

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

**Daniel Klas**

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**ZOBRAZOVACÍ METODY SLOUŽÍCÍ K UPŘESNĚNÍ  
DIAGNÓZY A ZPŮSOBU LÉČENÍ ANEURYSMATU  
BŘIŠNÍ AORTY**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Ing. Bc. Petra Smetáková

PLZEŇ 2020



Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne

.....

vlastnoruční podpis

## Poděkování

Děkuji Ing. Bc. Petře Smetákové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji svým nejbližším za to, že mi poskytli příjemné prostředí a podmínky k psaní bakalářské práce.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Daniel Klas

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Zobrazovací metody sloužící k upřesnění diagnózy a způsobu léčení aneurysmatu břišní aorty

Vedoucí práce: Ing. Bc. Petra Smetáková

Počet stran – číslované: 60

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 17

Počet příloh: 9

Počet titulů použité literatury: 34

Klíčová slova: aneurysma břišní aorty, zobrazovací metody, endovaskulární léčba, chirurgická léčba

## **Souhrn:**

Tato bakalářská práce na téma Zobrazovací metody sloužící k upřesnění diagnózy a způsobu léčení aneurysmatu břišní aorty se skládá z teoretické a praktické části.

Teoretická část se zabývá anatomii tepny, patologií, zobrazovacími metodami a léčbou.

Praktická část obsahuje kvalitativní metodu ve formě kazuistik a kvantitativní metodu v podobě zpracovaných statistických dat.

## **Annotation**

Surname and name: Daniel Klas

Department: Department of Rescue Services, Diagnostic Fields and Public Health

Title of thesis: Imaging methods used to specification the diagnosis and treatment of abdominal aortic aneurysm

Consultant: Ing. Bc. Petra Smetáková

Number of pages – numbered: 60

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 17

Number of appendices: 9

Number of literature items used: 34

Keywords: abdominal aortic aneurysm, imaging methods, endovascular treatment, surgical treatment

## **Summary:**

This bachelor thesis concerning Imaging methods used to specification the diagnosis and treatment of abdominal aortic aneurysm consists of theoretical and practical part.

The theoretical part deals with artery anatomy, pathology, imaging methods and treatment.

The practical part contains qualitative method in the form of case studies and the quantitative method with statistical data processing.

# OBSAH

ÚVOD.....	11
TEORETICKÁ ČÁST .....	12
1 ANATOMIE TEPNY .....	12
1.1 Viscerální (orgánové) větve .....	13
1.2 Parietální (nástěnné) větve .....	13
2 PATOLOGIE.....	13
2.1 Aneurysma abdominální aorty .....	13
2.2 Symptomatologie.....	14
2.3 Epidemiologie .....	14
2.4 Rozdělení.....	15
2.5 Výduť suprarenální aorty .....	15
2.6 Výduť infrarenální aorty.....	15
2.7 Příčiny vzniku aneurysmatu .....	16
3 DIAGNOSTIKA .....	16
3.1 Screeningová vyšetření aneurysmatu .....	17
3.2 Anamnéza.....	17
3.3 Klinické vyšetření.....	18
3.4 Zobrazovací metody .....	18
3.4.1 Vlastnosti rentgenového záření.....	18
3.4.2 Princip metody a složení rentgenky.....	19
3.5 Výpočetní tomografie.....	20
3.5.1 Princip metody .....	20
3.5.2 Typy přístrojů .....	21
3.5.3 Popis přístroje .....	21
3.5.4 Kontrastní látky.....	21
3.5.5 CT angiografie .....	23
3.6 Angiografie.....	23
3.6.1 Digitální subtrakční angiografie .....	24
3.7 Magnetická rezonance .....	24
3.7.1 Princip metody .....	24
3.7.2 Popis přístroje .....	25
3.7.3 Kontraindikace vyšetření MR.....	26



3.7.4	Kontrastní látky.....	26
3.7.5	MR angiografie .....	26
3.8	Ultrasonografie .....	26
3.8.1	Popis přístroje .....	27
3.8.2	Dopplerovská ultrasonografie.....	27
3.8.3	Kontrastní látky.....	27
4	Způsoby léčby aneurysmatu břišní aorty .....	27
4.1	Chirurgická léčba .....	28
4.1.1	Předoperační příprava .....	28
4.1.2	Cévní protéza .....	28
4.1.3	Operace .....	29
4.1.4	Komplikace chirurgické léčby .....	29
4.2	Endovaskulární léčba .....	29
4.2.1	Indikace endovaskulární léčby.....	30
4.2.2	Kontraindikace endovaskulární léčby.....	30
4.2.3	Pomůcky k výkonu .....	30
4.2.4	Operační sál .....	31
4.2.5	Průběh endovaskulární léčby .....	31
4.2.6	Komplikace endovaskulární léčby.....	33
5	PRAKTICKÁ ČÁST .....	34
	CÍLE.....	34
	HYPOTÉZY .....	34
	METODIKA .....	35
5.1	STATISTICKÉ ZPÁRACOVÁNÍ DAT .....	36
5.2	Kazuistika 1 .....	38
5.3	Kazuistika 2.....	42
5.4	Kazuistika 3.....	45
5.5	Kazuistika 4.....	51
5.6	Kazuistika 5.....	57
5.7	Kazuistika 6.....	61
	DISKUZE .....	66
	ZÁVĚR .....	69
	BIBLIOGRAFIE.....	71

SEZNAM ZKRATEK .....	74
SEZNAM GRAFŮ .....	76
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	77
SEZNAM PŘÍLOH.....	78
PŘÍLOHY .....	79

## ÚVOD

Aorta je největší tepnou v lidském těle, která rozhání okysličenou krev do celého těla. Během života skrze ni proteče průměrně 200 miliónů litrů krve. Aorta se rozděluje na hrudní a břišní, přičemž hranici mezi nimi představuje bránice (Čihák, 2016).

Aneurysmatem se označuje místo rozšíření břišní aorty o 50 % oproti normálnímu průměru, což jsou zhruba 2 cm. Aneurysma srdečnice je velmi vážné onemocnění tepenného systému. Toto onemocnění se většinou zjistí zcela náhodně při provádění jiného vyšetření. Výduť se v průměru rozšiřuje o 0,4 cm za jeden rok. Malé aneurysma (do 4 cm) vykazují výskyt ruptur 2 % za rok, střední 6 % a velké aneurysma (nad 6 cm) okolo 8 %. Ruptura aorty se projeví jako náhlá opakující se bolest v břiše, která vystřeluje do zad, pulzujícím útvarem v břiše, hypotenzí. Její krvácení, které směřuje do levého retroperitonea se omezí použitím tamponády (Krajíček, 2007).

Aneurysma je možné léčit endovaskulárně nebo chirurgicky a volba léčby závisí především na prognóze onemocnění a stavu pacienta. Velká aneurysmata by se měla operovat co nejrychleji, protože operační úmrtnost výdutí bez ruptury činí 4 %, s rupturou již procent 40. U pacientů nad 70 let je důležité zvážit všechny okolnosti. Celková mortalita při ruptuře aneurysmat je 90 %. Zobrazovací metody, které se při vyšetření aneurysmatu nejvíce využívají, jsou výpočetní tomografie, angiografie, ultrasonografie, či jejich kombinace (Krajíček, 2007; Vodička, 2014).

V teoretické části bakalářské práce je stručně popsána anatomie břišní aorty, patologické nálezy na břišní aortě, diagnostické zobrazovací metody, které vedou k patologickému nálezu a způsoby léčby aneurysmatu abdominální aorty (dále jen AAA).

V praktické části jsme se zabývali kvalitativním a kvantitativním výzkumem. Vybrali jsme pacienty, kteří byli indikováni k chirurgické a nebo endovaskulární léčbě aneurysmatu břišní aorty ve FN Plzeň, a to v letech 2016 – 2019. Vybrali jsme a zpracovali 6 kazuistik, kdy dva pacienti byli léčeni chirurgicky, dva endovaskulárně a dva konzervativní léčbou. Dále jsme zpracovali ilustrační grafy. Grafy znázorňují procentuální zastoupení chirurgické, endovaskulární a konzervativní léčby, četnost mužského a ženského pohlaví postižených aneurysmatem abdominální aorty a nejčastější výskyt AAA podle stáří pacienta.

V závěru práce jsme shrnuli výsledky šetření a vyhodnotili stanovené cíle a hypotézy.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 ANATOMIE TEPNY

Aorta je v lidském těle největší tepnou. Za dobu průměrného lidského života musí převést 200 milionů litrů krve. Vystupuje z levé komory srdeční a dále probíhá hrudníkem a břišní dutinou až do bederní oblasti, ve které se rozděluje na dvě kyčelní tepny. Stěna aorty je velice pružná a elastická, díky přítomnosti elastických vláken (Sladká 2008; Bureš, 2014).

Stěna artérie se skládá ze tří vrstev. Vnitřní vrstvou je tunica intima, prostřední tunica media a vnější vrstvou tunica externa (Krajíček, 2007).

Tunica intima je tvořena jednou vrstvou plochých endothelových buněk, která je podložena sítí kolagenních a elastických vláken, či elastickými blankami. Vlákna a blanky se společně nazývají membrana elastica interna (Čihák, 2016).

Tunica media je ze všech vrstev nejsilnější. Tvoří ji hladká svalovina, jejíž buňky probíhají cirkulárně nebo v nízkých spirálovitých závitech. Kolem jsou sítě elastických a kolagenních vláken. V tunica media podle velikosti tepny převažuje buď elastická, nebo svalová složka. Aorta je velká tepna a je tedy elastického typu. Tepna elastického typu se při systole rozpíná a při diastole vrací zpět do původního rozměru, čímž pohání krev, zachycuje systolický vzestup tlaku a napomáhá k rovnoměrnějšímu toku krve (Čihák, 2016).

Poslední vrstvou je tunica externa. Povrch cévy je tvořen z fibrilního vaziva s elastickými a kolagenními vlákny. Vlákna se překřížují, přechází do vaziva na povrchu cévy a tím ji pružně fixují k okolí. Tunica externa a tunica media jsou od sebe odděleny vrstvičkou, která se nazývá membrana elastica externa (Čihák, 2016; Krajíček, 2007).

Abdominální aorta navazuje na hrudní část aorty. Sestupuje od hiatus aorticus bránice až ke čtvrtému bedernímu obratli, kde se rozděluje na dvě arteriae iliacae communes. Místo, kde k rozdělení dochází je označeno jako bifurcatio aortae. Břišní aorta je uložena retroperitoneálně a napravo od ní souběžně probíhá vena cava inferior. Obsahuje několik skupin větví, které rozdělujeme na párové větve parietální, párové větve viscerální a nepárové větve viscerální (Dietrich, 2008).

## 1.1 Viscerální (orgánové) větve

Viscerální větve jde dále rozdělit na párové a nepárové. Mezi nepárové patří truncus coeliacus. Je to krátká větev, která se hned po pár centimetrech rozdělení v oblasti Th12/L1 na další 3 větve. Na arterii splenicu, která zásobuje velkou kurvaturu žaludku, slezinu, tělo a ocas slinivky břišní. Dále na arterii gastrica sinistra, která jde podél malé kurvatury žaludku a zásobuje pars abdominis jícnu. Třetí větví je arteria hepatica communis, která zásobuje oblast velké kurvatury, hlavu slinivky, játra se žlučníkem a duodenum (Merkunová, 2008).

Arteria mesenterica superior je hlavní větví pro duodenum, jejunum, ileum, caecum, colon transversum a colon ascendens. Kromě zásobování tenkého střeva, tlustého a slepého střeva, arteria mesenterica superior může zásobovat také hlavu pankreatu (slinivky břišní) nebo žaludek (Čihák, 2016).

Arteria mesenterica inferior navazuje na arterii mesentericu superior a zásobuje krví zbylou část colon transversum, colon descendens, sigmoideum a rectum. V rectu se spojuje s párovou arterií rectales mediae (Čihák, 2016).

Párové větve jsou arterie suprarenales mediae, arterie renales a arterie testiculares/ ovaricae. Arterie suprarenales mediae přivádí krev do pravé a levé nadledviny, arterie renales dextra et sinistra pro obě ledviny a jako spodní větev také pro nadledviny. Arterie testiculares/ ovarica dextra et sinistra zásobuje pohlavní žlázy (Merkunová, 2008; Čihák, 2016).

## 1.2 Parietální (nástěnné) větve

Mezi nástěnné větve břišní aorty patří arterie phrenicae inferiores sestupující pod hiatus aorticus a pokračuje na spodní ploše bránice, zásobuje bránici a vyživuje také nadledviny. Dále arterie lumbales a arteria sacralis mediana. Arteria sacralis mediana tvoří pokračování břišní aorty a arterií iliaca communes. Arterie lumbales vyživují břišní stěny a bederní krajiny. Arterie iliacae dodávají krev celé dolní polovině těla (Merkunová, 2008; Čihák, 2016), (Příloha číslo 1).

# 2 PATOLOGIE

## 2.1 Aneurysma abdominální aorty

Břišní aorta má průměr od 17 do 28 mm. Za aneurysma je pokládáno rozšíření průměru stěny tepny o 50 % a více v porovnání s průměrem zdravé aorty, věkem a pohlavím odpovídající populace (Příloha číslo 2). Nejčastější příčinou vzniku

je ateroskleróza. Aneurysma abdominální aorty je jedním z míst s nejčastějším výskytem výdutě. Tvoří přibližně 95 % veškerých cévních výdutí. Jedná se o velmi závažné onemocnění tepenného systému (Penka, 2014; Souček, 2011; Herring, 2011).

## 2.2 Symptomatologie

Podle symptomatologie rozdělujeme aneurysma abdominální aorty na symptomatické a asymptomatické. Klinické příznaky výdutě jsou závislé hlavně na její velikosti, směru zvětšování a působení na okolní orgány. Mezi časté příznaky patří nepříjemné bolesti v břiše, nauzea či meteorismus. Dalším příznakem jsou bolesti zad v bederní krajině, které mohou být velmi kruté. Bolest zad je považována jako projev výrazného zvětšení aneurysma (Vaněk, 2006; Vodička, 2014).

Ve většině případů bývá však toto cévní onemocnění asymptomatické, a je náhodně diagnostikováno při ultrasonografickém nebo CT vyšetření, jako vedlejší nález. V takovém případě je zlatým standardem následné provedení CT angiografie, kdy se podle výsledků vyšetření přesně určí velikost a rozměry aneurysmatu a stanoví tak další postup léčby. Pokud ale není aneurysma včas odhaleno a diagnostikováno, nelze brát jako výjimkou, že prvním klinickým projevem je až jeho samotná ruptura. Děje se tak až u 40 % nemocných. Taková prasknutí jsou v 80 % případů smrtelná (Sladká, 2008; Vaněk, 2006; Bulava 2017).

Samotná závažnost aneurysmatu a riziko ruptury je dáno především velikostí. Malá aneurysmata abdominální aorty jsou taková, jejichž průměr v nejširším místě rozšíření nepřesáhne 5 cm, nad 5 cm se jedná o velká AAA. Výdutě o průměru menší než 4,5 cm mají roční riziko ruptury jen 1 %, naopak u výdutí, které mají velikost větší než 6 cm je to až 25 %. U neléčených aneurysmat větších než 5 cm dochází do 5 let k prasknutí až v 90 %. Nárůst výdutě je průměrně o 2 – 3 mm za rok. Jestliže je nárůst za půl roku větší než 5 mm nebo za rok o 1 cm, je nastolena intervenční léčba (Chochola, 2010; Vodička 2014).

## 2.3 Epidemiologie

Některé práce uvádí, že v posledních 40 letech se incidence aneurysmatu břišní aorty až zdvacetinásobila. Dvě studie z Británie zjistily výskyt AAA u 5 % mužů, kteří jsou starší 60 let (Krajíček, 2007).

Práce ze Skandinávie udávají zvýšený počet případů u mužů po 55. roce, u žen po dosažení 70 let věku. Prevalence výdutě břišní aorty větší než 5,5 cm je u žen 0,1 %,

u mužů 0,9 %. Mortalita na AAA se v posledních desetiletích 20. století znásobila 7 x až 20 x (Krajíček, 2007).

## **2.4 Rozdělení**

Tepenné výdutě lze několika způsoby klasifikovat. Podle tvaru se rozdělují na vřetenovité a vakovité. Vřetenovité aneurysma má tvar vřetene a aortu vyklenuje na obou protilehlých stranách. Oproti tomu vakovitý typ aneurysmatu vyklenuje aortu jen na jedné straně a má tvar vaku (Krajíček, 2007; Penka, 2014).

Další rozdělení je dle struktury, a to na pravé a nepravé aneurysma. Pravé aneurysma je aterosklerotického původu a je tvořeno všemi vrstvami tepenné stěny. Nepravé aneurysma (tzv. pseudoaneurysma) má aortální stěnu oslabenou, což způsobuje lokální porušení pevnosti stěny. Pseudoaneurysma bývá ohraničeno jen zevními vrstvami arterie (Krajíček, 2007; Chochola, 2010).

Dělit výdutě lze také dle umístění či etiologie. Podle umístění je rozdělujeme na renální, periferní, mozková či splanchnická. Podle etiologie se dělí na kongenitální, zánětlivé, mykotické, disekující nebo degenerativní (Krajíček, 2007; Ferko, 2015).

## **2.5 Výduť suprarenální aorty**

Výduť suprarenální aorty mezi renálními tepnami a bránicí není příliš častá a obvykle je spojovaná se změnami hrudní srdečnice. Většinou je dilatovaná celá hrudní aorta i břišní aorta. V případě, kdy průměr aneurysmatu suprarenální aorty nebude větší než 7 cm, je nepravděpodobné, že aneurysma praskne. Fyziologický průměr suprarenální aorty bývá u mužů od 1,98 do 2,27 cm a u žen od 1,66 až 1,88 cm. Výduť není hmatná, a pokud nenastane její ruptura, tak jsou příznaky velmi vzácné. Možnost výskytu výdutě naznačuje rtg (rentgenový) snímek, na kterém je zachycena rozšířená aorta thoracica descendens. Po takovém nálezu se zhotoví CT vyšetření s kontrastní látkou, které přesně určí velikost a místo aneurysmatu (Way, 1998).

## **2.6 Výduť infrarenální aorty**

Nejčastější výskyt aneurysmatu břišní aorty je právě infrarenální část aorty mezi odstupem renálních tepem a aortickou bifurkací. Vyskytovat se ale také může i v části pánevních tepen. Z jakého důvodu se zde aneurysma nejčastěji vyskytuje, není zcela znám. Mezi faktory řadíme například zvýšenou turbulenci, vyšší tlak působící na elastickou jednotku nebo zmenšenou obnovu hladkých buněk svalových. Nejnebezpečnější a nejvíce závažnou komplikací aneurysmatu je jeho ruptura (Chochola 2010; Way, 1998).

## 2.7 Příčiny vzniku aneurysmatu

Jednoznačná příčina vzniku aneurysmatu břišní aorty není dosud známá. Jedná se o onemocnění multifaktoriálního charakteru. Obecně je akceptováno, že na vzniku AAA se podílí rizikové faktory společně s genovým polymorfizmem metaloproteináz a cytokininů. Dochází tak ke zvýšené aktivitě elastáz, degradaci elastinu a kolagenolýzy ve stěně aorty (Chochola, 2010; Gilbert, 2009).

Randomizovaná studie ADAM (Aneurysm Detection and Management Study) prokázala jistou roli kuřáctví spojenou s výskytem AAA. Jiné práce zjistili vliv hereditární dispozice hlavně u sourozenců mužského pohlaví a příslušníků první generace příbuzných pacientů s výdutí břišní aorty (Krajíček, 2007).

Aneurysma abdominální aorty je diagnostikováno až devětkrát častěji u mužů, než u žen. Mezi rizikové faktory se tedy považuje věk, genetické predispozice, mužské pohlaví, kouření, hypertenze, hypercholesterolemie, chronická obstrukční plicní choroba nebo projevy aterosklerózy (Krajíček, 2007; Chochola, 2010).

## 3 DIAGNOSTIKA

Aneurysma břišní aorty může být diagnostikováno z anamnézy, z klinického vyšetření nebo pomocí zobrazovacích metod. Při klinickém vyšetření se palpačně vyšetřuje pulsující rezistence v břišní dutině, která se nachází nejčastěji vlevo od pupku. Při takovém vyšetření pohmatem lze mnohdy diagnostikovat, zda se jedná o subrenální aneurysma abdominální aorty na úrovni renálních arterií. Dochází k tomu v případě, že se hrana ruky vyšetřujícího vejde mezi pulsující rezistenci a okraj žeberního oblouku. Do klinického vyšetření se řadí také palpce arterií na dolních končetinách, jelikož spolu s aneurysmatem břišní aorty je spojena také výduť podkolenní arterie. Zjištění pulsací na dolních končetinách je důležité i z hlediska naplánování cévní rekonstrukce po odstranění výdutě (Vodička, 2014).

Dalším důležitým vyšetřením pro určení diagnostiky je ultrasonografie. Ultrasonografické vyšetření spolu s klinickým vyšetřením velmi často stačí k naplánování operační léčby. Ultrasonografie je také využívána jako screeningové vyšetření pro rizikové skupiny populace (muži nad 65let, výskyt aneurysmatu břišní aorty u blízkých příbuzných) (Vodička, 2014).

Významné využití má i výpočetní tomografie s 3D zobrazením, která umožní kvalitní zobrazení výdutě a může výrazně přispět k rozhodování, zda je pacient vhodný



pro endovaskulární léčbu aneurysmatu abdominální aorty. Stejnou roli, jako výpočetní tomografie zastoupí digitální subtrakční angiografie (Vodička, 2014).

Rupturované nebo symptomatické AAA se může zaměnit za náhlou příhodu břišní (akutní cholecystitidu) nebo za renální koliku (Vodička, 2014).

### **3.1 Screeningová vyšetření aneurysmatu**

Screeningové vyšetření obecně slouží jako prevence proti různým onemocněním. Screening u aneurysmatu abdominální aorty tudíž také slouží k časnému zjištění tohoto onemocnění, popřípadě k pravidelnému sledování malých výdutí nebo naplánování léčby při nálezů velkého aneurysma. Výdutě se pravidelně sledují v intervalech po šesti měsících. Screeningová vyšetření zajišťují nemocnému jedinci větší šanci na přežití, oproti případům, kdy se asymptomatická výduť přemění v symptomatickou. V horším případě je první příznak až samotné prasknutí aneurysma aorty. Řada nemocných pacientů se v takovém případě nedopraví včas do zdravotnického zařízení (Moláček, 2006).

Ke včasné diagnóze může velkou měrou přispět praktický lékař. Nemocní s aneurysmatem abdominální aorty mají velmi často přidružená onemocnění, se kterými dochází k praktickému lékaři. Jedná se například o ischemickou chorobu dolních končetin, symptomatickou ischemickou chorobu srdeční či arteriální hypertenzi. V takovém případě je vhodné po možném výskytu AAA aktivně pátrat (Moláček, 2006).

Základní metody screeningu jsou zcela běžně prováděné klinické vyšetření břicha nebo ultrasonografie, které jsou často vykonávány z jiného důvodu, např. při echokardiografickém vyšetření jelikož na zobrazení břišní aorty je možné použít stejnou sondu (Moláček, 2006).

### **3.2 Anamnéza**

Anamnéza je soubor informací o prodělaných nemocech pacienta, rodičů či jiných blízkých příbuzných. Důkladný odběr anamnézy je velice důležitý (Krajíček, 2007).

Potíže mohou být buď akutní nebo chronické. Akutní potíže jsou takové, které vzniknou náhle u zdravého člověka, nebo náhle zhorší stav již existujících potíží. V takovém případě je nutno co nejrychleji zakročit, zjistit zdravotní stav jedince z hlediska ohrožení orgánu a nastolit okamžitou léčbu. Potíže, které vznikly v důsledku

cévního onemocnění, vznikají nepravidelně. U potíží chronických jsou příznaky dlouhotrvající (Krajíček, 2007).

Pro aneurysma abdominální aorty je typická bolest zad v epigastriu, tříslech, bocích, někdy doprovázena i zvracením. Zmíněné bolesti nastanou několik dní nebo jen několik hodin před úplnou rupturou výdutě. Pro samotné prasknutí AAA je typická rychle se prohlubující krutá bolest s těžkou hypertenzí a rychle se zvětšující břicho. Nejčastěji aneurysma praskne na zadní straně srdečnice, do retroperitonea. Hematom se může sekundárně dostat až do peritoneální dutiny. V horším případě se výduť může provalit do vena cava inferior, což okamžitě způsobí arteriovenózní zkrat s následným selháním pravého srdce. Tento případ však není příliš obvyklý. Další možnost ruptury je perforace do dvanáctníku čímž dojde k hematemezi či meléně (Zeman, 2014; Krajíček, 2007).

### **3.3 Klinické vyšetření**

Pacienty s cévním onemocněním je zapotřebí podrobit důkladnému a podrobnému vyšetření všemi dostupnými prostředky. U mnoha onemocnění cévního systému je možné správně určit diagnózu již po klinickém vyšetření. Vyšetření se provádí palpačně, kterým se zejména ve střední čáře či vlevo v pupku zjistí pulzující rezistence (Krajíček, 2007).

### **3.4 Zobrazovací metody**

Radiologie je základní klinický lékařský obor, jehož principem je zobrazovací činnost. Zobrazovací metody se využívají v diagnostice a za jejich kontroly se provádí také terapeutické výkony (Heřman, 2014).

V moderní medicíně má radiologie zásadní roli. Z hlediska diagnostiky rentgenovým zářením se díky technickým pokrokům v posledních desítkách let rozšířily možnosti diagnostiky o ultrasonografii, magnetickou rezonanci a výpočetní tomografii. Další významnou metodou je intervenční radiologie, která rozšířila možnost radiologie z oblasti diagnostiky i na léčbu některých onemocnění (Nekula, 2005).

#### **3.4.1 Vlastnosti rentgenového záření**

Rentgenové záření je elektromagnetické vlnění o vlnové délce  $10^{-8}$ – $10^{-12}$  m. V radiodiagnostice jsou používány vlnové délky  $10^{-9}$ – $10^{-12}$  m (Nekula, 2005).

Rentgenové záření se šíří rychlostí světla, je neviditelné a ve vakuu ubývá se čtvercem vzdálenosti. Prochází hmotou, ve které se částečně absorbuje a rozptyluje. Množství absorbovaného a rozptýleného záření závisí na vlnové délce záření

a na složení hmoty. V hmotě záření vyvolává ionizaci a excitaci atomů. Důležité jsou biologické účinky způsobené ionizujícím zářením (Nekula, 2005; Heřman, 2014).

Absorbované záření má na organismus negativní účinky, ty jsou podmíněné hlavně excitací a ionizací atomů hmoty. Biologické účinky ionizujícího záření se dělí na stochastické a deterministické. Stochastické účinky jsou bezprahové, což znamená, že u každé dávky je určitá pravděpodobnost jejich vzniku. Jedná se o účinky pozdní. Mezi nejzávažnější stochastické účinky se řadí vznik zhoubných nádorů a genetických změn. Deterministické účinky jsou naopak prahové. Tyto účinky se projeví až tehdy, pokud dávka ve tkáni či orgánu přesáhne určitou prahovou hodnotu. Jde například o lokální účinky na kůži nebo akutní nemoc z ozáření (Nekula, 2005).

Hlavním cílem ochrany před ionizujícím zářením je naprosto zamezit vzniku deterministických účinků a stochastické účinky omezit na co nejmenší možnou úroveň (Heřman, 2014).

### **3.4.2 Princip metody a složení rentgenky**

Zdrojem rentgenového záření je rentgenka. Rentgenka je vysoce vakuovaná dioda s dvěma elektrodami, která je zapojená v obvodu vysokého napětí 20 – 200 kV. Kladná elektroda je anoda a záporná katoda. Katoda připojená do elektrického obvodu se zahřívá a vyzařuje elektrony, které jsou vysokým napětím mezi anodou a katodou urychlovány. Po dopadu na anodu elektrony rychle zabrzdí a pouze jen 1 % jejich energie je přeměněno na rtg záření. Zbylých 99 % energie se přemění na teplo. Anoda je vyrobena z těžkého materiálu, nejčastěji se jedná o wolfram. Rtg záření vychází z anody a správný tok elektronů do ohniska určuje fokusační miska (Vomáčka, 2015; Seidl, 2012).

Důležité je chlazení a rotace anody z důvodu přehřívání. Elektrony, které dopadají na stejné místo, anodu ohřívají, a tím i poškozují. Tomu se předchází rotací anody kolem své osy, což způsobí, že elektrony dopadnou pokaždé na jiné místo a teplo se rozloží na celou plochu anody (Seidl, 2012).

Rentgenka má tři základní zdroje napájení. První zdroj je žhavicí proud pro katodu. Transformátor dodává napětí 6 – 12 kV a proud s možnou plynulou regulací 0,5 – 10 A. Další je zdroj vysokého napětí, který je důležitý pro urychlování elektronů. Napětí je v rozmezí 20 – 150 kV. Základem zdroje, který se nazývá generátor, je vysokonapěťový transformátor. Síťové napětí transformuje nahoru. Regulovat hodnotu anodového napětí umožňuje autotransformátor. Ten se nachází před

vysokonapěťovým transformátorem. Třetí zdroj je napájení pro rotaci anody. Využívá střídavého napětí přiváděného na cívky statoru. Cívky vytváří magnetické pole pro rotaci anody (Seidl; 2012).

Další součástí rentgenky je kryt. Kryt je většinou válcovitý a stíněný olovem, aby se zamezilo pronikání záření do okolí. Střední část rentgenky má výstupní okénko, které je nestíněné, protože přes něj vystupuje rtg záření ven (Vomáčka, 2015), (Příloha číslo 3).

V rentgence se také nachází kolimační a lokalizační systém. Kolimační systém tvoří nastavitelné clony, které vymezují tvar svazku rentgenového záření. Clony vymezují svazek rtg záření jen na určitou oblast zájmu tak, aby nedocházelo ke zbytečnému ozáření jiné části těla. Pro správné zaměření a nastavení zobrazovaného pole slouží světelný lokalizační systém, který je instalován v kolimačním systému. Světlo ze žárovky umožní nastavit světelné pole na oblast zájmu, kterou bude následně procházet rtg záření (Seidl, 2012).

### **3.5 Výpočetní tomografie**

Výpočetní tomografie se v průběhu posledních dvou desetiletí stala standardním vyšetřením, které je dostupné prakticky ve všech nemocničních zařízeních České republiky (Příloha číslo 4). Jedná se o dynamickou metodu s vynikající prostorovou rozlišovací schopností, která umožňuje provádět virtuální 3D nebo dynamická 4D vyšetření. Konveční CT založené na sekvenčním zobrazení relativně širokých vrstev bylo nahrazeno MDCT (Multi Detector CT), které získává více datových stop současně, dnes až 320 datových stop (Vomáčka, 2015; Peterová, 2010).

#### **3.5.1 Princip metody**

Metoda je založená na principu získávání hodnot absorpce rtg záření v tkáních. Z rentgenky vychází kolimovaný svazek rtg záření ve tvaru vějíře, jeho šířka určuje šířku zobrazované vrstvy. Záření po průchodu pacientem dopadá na detektory, které se nachází naproti rentgence. Detektory poté převedou dopadající záření na elektrický signál, který je následně poslán ke zpracování do počítače. Při hodnocení jsou tkáně zobrazené ve stupnici šedi. Absorpce záření je vyjádřena v matematických hodnotách tzv. Hounsfieldových jednotkách (HU). V těle jsou různé typy tkání a každý typ tkáně má podle svého složení jinou denzitu a tedy i jiné Hounsfieldovo číslo. Hounsfieldova stupnice vyjadřuje denzity od – 1000 HU (vzduch) do 3096 HU (kov). Hodnoty některých tkání jsou např. tuk – 100 HU, voda 0 HU, měkké tkáně 40 – 80 HU, kostní

struktury 100 – 1000 HU a další. Jelikož lidské oko je schopné rozeznat asi jen 16 stupňů šedi, je nezbytné při samotném vyšetření pracovat s určitou šíří a středem okna (Vomáčka, 2015; Heřman, 2014, Peterová, 2010).

### **3.5.2 Typy přístrojů**

Podle konstrukce se přístroje dělí na helikální (spirální) a konvenční (sekvenční). V současnosti většina pracovišť používá MDCT. Tento přístroj využívá několik prstenců detektorů, které jsou umístěny vedle sebe v podélném řezu. Díky tomu je přístroj schopen získat velký počet tenkých vrstev a zkrátit dobu vyšetření. MDCT v průběhu jedné rotace dokáže získat 4 – 128 datových stop. Výhody u MDCT jsou v rychlosti vyšetření, kvalitnějším zobrazení dat nebo nižší vznik pohybových artefaktů. CT přístroje, které mají dvě rentgenky, se označují jako DSCT (Dual Source CT). Rentgenky jsou uloženy kolmo k sobě a mohou vyšetřovat současně. Obě dvě rentgenky mohou pracovat při stejném napětí, nebo při různém anodovém napětí. Snímání dvojitou energií se označuje jako DECT (Dual Energy CT). Každá rentgenka vytváří rtg záření o jiné energii, čímž se získají dva různé denzní obrazy, které poskytnou detailnější zobrazení různých druhů tkání (Peterová, 2010; Seidl, 2012).

Konvenční přístroje se dnes již téměř nepoužívají (Seidl, 2012).

### **3.5.3 Popis přístroje**

Hlavní součástí CT přístroje je gantry s posuvným stolem. Gantry je vyšetřovací tunel, kde je uložena rentgenka a detektory, které jsou rozloženy do kruhu. Rotuje jen rentgenka. Při vyšetření se do gantry posouvá stůl s pacientem. Pro správné uložení pacienta na stůl je možné využít fixační pásy nebo jiné fixační pomůcky. Na pracovišti s CT přístrojem mohou být také přídatná zařízení, jako je například tlakový injektor či anesteziologický přístroj. V ovládací místnosti se nachází monitory a počítače pro zpracovávání získaných dat (Vomáčka, 2015; Heřman, 2014).

### **3.5.4 Kontrastní látky**

Výpočetní tomografie také umožňuje v případě potřeby vyšetření s kontrastní látkou. Kontrastní látky slouží k lepšímu orgánů a anatomických struktur. Způsobují rozdílnou absorpci rentgenového záření v tkáních. Nejčastější způsob aplikace KL je intravenózně, lze je však také podat intratékálně, perorálně, per rektum, do katetru, do peritonea apod. Kontrastní látky se dělí na pozitivní a negativní (Nekula, 2005; Peterová, 2010).

Negativní KL absorpci záření snižují. Do tělních dutin nebo jiného prostoru se vpravuje vzduch či jiný plyn. Mezi nejvíce používané negativní kontrastní látky patří vzduch. V dnešní době se však již samotné negativní kontrastní látky příliš nepoužívají a jejich využití je nejčastěji při dvojkontrastním vyšetření. Při takovém vyšetření se do těla pacienta vpraví pozitivní i negativní kontrastní látka (Seidl, 2012; Heřman, 2014).

Pozitivní kontrastní látky absorpci záření naopak zvyšují a na snímku se zobrazují světle. Rozdělují se na baryové a jodové. Baryové KL se podávají ve formě suspenze a jejich základem je síran barnatý (Vomáčka, 2015).

Nejčastěji se používají kontrastní látky jodové. Lze je použít enterálně i parenterálně a podávají se ve formě roztoku. Rozdělují se na olejové a vodné. Olejové KL jsou ve vodě nerozpustné a vodné jsou hydrosolubilní. Dále se dělí podle způsobu vylučování na hepatotropní a nefrotropní. Hepatotropní se vylučují játry a žlučí, dnes se již nevyužívají z důvodu vyššího rizika vzniku nežádoucích účinků. Nefrotropní kontrastní látky jsou vylučovány ledvinami. Ideální nefrotropní kontrastní látka je taková, která má velký kontrast, rychle se vylučuje ledvinami a nepoškozuje fyziologické funkce (Seidl, 2012; Vomáčka, 2015).

Na tyto látky mohou u pacienta vzniknout různé vedlejší reakce, rozdělují se na alergoidní a chemotoxické. Alergoidní reakce může být lehká (sucho v ústech, nauzea), středně těžká (zvracení, dyspnoe) nebo těžká (křeče, bezvědomí, zástava oběhu). Chemotoxická reakce je přímo úměrná podanému množství jodové kontrastní látky a přímo ovlivňuje určitý orgán, jako jsou ledviny, srdce nebo cévní systém (Peterová, 2010; Seidl, 2012).

Vedlejší reakce také ovlivňují fyzikálně-chemické faktory jako je hyperosmolarita a ionizace. Čím nižší osmolarita KL, tím je kontrastní látka lepší. V ideálním případě je osmolarita krve stejná jako KL. Takové kontrastní látky se nazývají izoosmolární. Při ionizaci se kontrastní látka v krvi štěpí na ionty, které nepříznivě ovlivňují biochemické reakce. Podle toho, jestli kontrastní látka ionizuje, se dělí na ionizující a neionizující. Ionizující látky mají větší pravděpodobnost výskytu vedlejších reakcí a dnes se již téměř nepoužívají. Neionizující kontrastní látky jsou kvalitnější a riziko nežádoucích alergických reakcí je nízké (Heřman, 2014; Seidl, 2014).

Pacient musí být před podáním KL dostatečně hydratovaný. Alespoň 4 hodiny před výkonem musí lačnit a přijímat jen malé množství čiré tekutiny, např. 100 ml/hod.

Dále je nezbytné znát alergickou anamnézu pacienta, zajistit periferní cévní přístup a znát aktuální hodnoty hladiny kreatininu v séru z důvodu funkce ledvin. Při aplikaci KL musí být vždy přítomen lékař a vždy se podává KL zahřátá na tělesnou teplotu, kvůli snížení pravděpodobnosti vedlejších účinků (Peterová, 2010; Vomáčka, 2015).

Komplikace mohou nastat u nemocných s polyvalentní alergií, alergií na jód, bronchiálním astmatem, renální insuficiencí nebo hypertyreózou. Za rizikové pacienty považujeme děti do 15 let, dospělé nad 70 let, nemocné s astmatem či alergií, dále nemocné s poruchou funkce ledvin, s mnohočetným myelom, s akutní cévní mozkovou příhodou, s cukrovkou, s transplantovanou ledvinou nebo akutní výkony bez přípravy (Peterová, 2010).

### **3.5.5 CT angiografie**

CT angiografie (CTA) je metoda, která slouží k zobrazování cév. V průběhu vyšetření je nutné aplikovat intravenózně kontrastní látku a v době, kdy jsou vyšetřované cévy naplněné, provést rychlé spirální skenování. Pro kvalitní zobrazení je důležitá dostatečná náplň cév kontrastem, proto se KL podává tlakovým injektorem rychlostí 3 – 5 ml/s. Celkové množství podané KL je od 50 do 130 ml. Nejčastěji se metoda využívá pro vyšetření tepen, např. aorty, renálních tepen. Ze získaných dat se poté tvoří rekonstrukce, které mohou být 3dimenzionální nebo 2dimenzionální. Do 3D rekonstrukcí se řadí VRT (Volume Rendering Technique), které jsou barevné a poskytují celkový a efektní pohled na zobrazované tepny. Do 2D rekonstrukce patří MPR (Multi Planar Reconstruction) a MIP (Maximal Intensity Projection). Tyto rekonstrukce jsou zobrazovány ve stupnici šedi. Rekonstrukce MPR umožňuje jakýmkoliv řezem vyšetřované cévy posoudit její stěnu. Rekonstrukce MIP umožňuje potlačit okolí vyšetřované cévy a tím zvýrazní naplněnou cévu kontrastní látkou (Krajíček, 2007; Malíková, 2019).

Při zobrazování aneurysmatu břišní aorty je tímto vyšetřením možné spolehlivě určit trombózu vaku a přesně změřit jeho velikost. V některých případech lze také zjistit etiologii výdutě (Krajíček, 2007).

## **3.6 Angiografie**

Angiografie je metoda pro zobrazování cév. Vyšetření cév lze provést buď neinvazivně pomocí technik CT angiografie, MR angiografie, dopplerovské ultrasonografie a nebo invazivně digitální subtrakční angiografií (Nekula, 2005).

Obecně je možné angiografii rozdělit na arteriografii a flebografii. Arteriografie je vyšetření, které zobrazuje tepenný systém a flebografie zobrazuje žilní řečiště. Angiografická vyšetření se vykonávají na speciálních pracovištích s angiografickým kompletem, který umožňuje skiaskopickou kontrolu prováděného výkonu a dynamické snímkování. Součástí angiografického kompletu je pohyblivé C – rameno, na kterém je uložena rentgenka proti detektorům, volně pohyblivý stůl, tlaková stříkačka pro podání jodové kontrastní látky a zaváděcí instrumentária jako jsou katétry a vodiče (Malíková, 2019; Nekula, 2005).

### **3.6.1 Digitální subtrakční angiografie**

Digitální subtrakční angiografie (DSA) je invazivní metoda pro vyšetření cév. Princip metody spočívá v odečtení nativního snímku určité oblasti od kontrastního vyšetření stejné oblasti při nástřiku cév kontrastní látkou. Získaný obraz zobrazuje jen cévní struktury. Jedná se tedy o vyšetření, při kterém dochází ke katetrizaci cévního řečiště. Katétreem je podána jodová kontrastní látka, která umožní zobrazit cílené cévní struktury. Angiografické vyšetření se provádí Seldingerovou technikou, kdy se do postiženého místa zavede stentgraf. Nejčastější přístup pro zavedení stentgrafu je tříslem přes arteria femoralis. V případě uzávěru pánevního řečiště je také možný vstup přes axilu. Punkční jehlou se do cévy zavede vodič, jehla se poté vyjme a po vodiči se podle typu vyšetření zavádí vhodné katétry. Na angiografických kompletech je také možné provádět výkon intervenční radiologie (Malíková, 2019; Nekula, 2005).

## **3.7 Magnetická rezonance**

Magnetická rezonance je neinvazivní vyšetřovací metoda a pro pacienta nepředstavuje žádnou zátěž z ozáření. Pro své vyšetření využívá silné magnetické pole, ve kterém je pacient uložen (Vomáčka, 2015), (Příloha číslo 5).

Určitou nevýhodou magnetické rezonance je horší dostupnost kvůli vysokým finančním nákladům, delší době vyšetření a také kvůli množství a spektru kontraindikací. Doba vyšetření se pohybuje v řádech několika desítek minut a z tohoto důvodu je pro akutní stavy nevhodná (Malíková, 2019).

### **3.7.1 Princip metody**

Vznik obrazů v MR je založen na principu rezonance atomových jader v magnetickém poli, čímž se liší od metod využívající rentgenového záření. Pro zobrazení magnetickou rezonancí lze využít pouze atomy s lichým počtem protonů



v jádře. Nejvhodnější jsou protony vodíku, vyskytují se ve většině tkání a mají dobře měřitelné magnetické momenty (Heřman, 2014).

Protony jsou kladně nabitě částice, které vykonávají spin (rotační pohyb) kolem své osy. Rotačním pohybem vzniká okolo protonu magnetické pole, které je pojmenováno jako magnetický moment. Osy rotace protonů jsou v těle pacienta orientovány náhodně. Když vyšetřovaný vstoupí do magnetického pole, zorientují se protony svými magnetickými momenty rovnoběžně s vnějším magnetickým polem. Následně je na vyšetřovaného vyslán radiofrekvenční impulz, díky kterému dojde k excitaci protonů. Po vypnutí impulzu se protony vrátí zpět do své původní polohy a rozfázují se. Tento jev se nazývá relaxace. Elektromagnetická energie se poté převádí z cívky, která je umístěna na povrchu těla vyšetřovaného na měřitelnou elektrickou energii (Seidl, 2012; Heřman, 2014).

Při tvorbě obrazu se využívá příčná a podélná magnetizace. Podélná magnetizace se nazývá T1 relaxační čas. Je to doba, za kterou se zotaví 63 % původní podélné magnetizace. T2 relaxační čas je doba, během které příčná magnetizace dosáhne na 37 % původní hodnoty. Relaxační doby různých tkání se liší a jednotlivé tkáně tedy vykazují různý signál. Pokud není zvýrazněn T1 ani T2 relaxační čas, jedná se o proton denzitně vážené obrazy (PD). PD obrazy jsou založeny na hustotě protonů vodíku v tkáních. Způsob, kterým se získává signál magnetické rezonance, je sekvence. Základní sekvence je spin echo sekvence, která se rozděluje na T1 vážená sekvence, T2 vážená sekvence a proton denzitně vážená sekvence (Vomáčka, 2015; Malíková, 2019).

### **3.7.2 Popis přístroje**

Přístroj magnetické rezonance je složen z homogenního stacionárního magnetu s napájecím a chladicím zařízením. Používají se dva typy magnetů, supravodivé a permanentní. Supravodivé magnety fungují na principu supravodivosti, jsou chlazené tekutým heliem a při velmi nízké teplotě  $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$  mají minimální elektrický odpor. Supravodivým magnetem jsou vybaveny všechny novější přístroje. Permanentní magnety jsou chlazeny vzduchem, skládají se z různých feromagnetických slitin (Vomáčka, 2015; Ferda, 2015).

Součástí MR jsou dále tři gradientní cívky, které slouží k výběru vrstvy a šířky vyšetření. Permanentně zabudované cívky se nachází v gantry přístroje. Pracují jako přijímače a vysílače signálů a vyrovnávají nehomogenity magnetického pole. Další cívky, které se při vyšetření používají, jsou povrchové cívky. Příkladují

se k vyšetřovaným částem těla, podle toho jsou tvarovány. Jedná se o cívky přijímací (Malíková, 2019; Vomáčka, 2015).

Používají se přístroje o síle magnetického pole 1,5 T a 3 T (Tesla). Přístroje se silnějším magnetickým polem mají lepší rozlišení. Jejich nevýhodou jsou obrazové artefakty (Seidl, 2012).

### **3.7.3 Kontraindikace vyšetření MR**

Mezi absolutní kontraindikace se řadí implantovaný kardiostimulátor či kochleární implantát, které nejsou kompatibilní s magnetickou rezonancí. Další absolutní kontraindikací je cizí těleso v oku. Relativní kontraindikací jsou cévní svorky a stenty, dále těhotenství, klaustrofobie, kloubní náhrady a jiná cizí tělesa (Seidl, 2012; Nekula, 2005).

### **3.7.4 Kontrastní látky**

Při vyšetření magnetickou rezonancí se používají gadoliniové KL. Gadoliniové kontrastní látky mění při vyšetření magnetické poměry ve svém okolí, což krátí relaxační čas T1. Tkáň, která se nasatí kontrastní látkou, je na výsledném obrazu zobrazená světle. Doporučená dávka kontrastní látky je 0,2 ml/kg tělesné váhy (Nekula, 2005; Malíková, 2019).

### **3.7.5 MR angiografie**

MR angiografie je vyšetřovací metoda pro zobrazení cév. Princip tohoto vyšetření je založen na prostorové rekonstrukci velkého množství tenkých vrstev, které jsou zhotovené speciálními sekvencemi. Výhodou oproti konvenční angiografii je neinvazivita vyšetření a pacient není vystaven ionizujícímu záření. MRA má v porovnání s DSA nižší rozlišovací schopnosti a vyšší riziko výskytu artefaktů (Heřman, 2014; Nekula, 2005).

## **3.8 Ultrasonografie**

Ultrasonografie je velice dostupná, neinvazivní diagnostická metoda založená na principu mechanického vlnění. Jedná se o podélné kmity šířící se prostředím. Diagnostické přístroje používají frekvenci mezi 1 – 15 MHz. Vlnění se na rozhraní dvou tkání, které mají různou hustotu, odráží, rozptyluje a při průchodu se v tkáních absorbuje, čímž ztrácí svou energii. Nejčastěji se vyšetřují prsy, břišní orgány, cévy. Zdrojem ultrazvukového vlnění je piezoelektrický krystal. Krystal se působením střídavého proudu deformuje a vysílá signál. Opačným principem zachytává odrazy (echa). Při vyšetření je nutné použít kontaktní gel na kůži. Gel odstraní vrstvičku

vzduchu mezi sondou a kůží, která by jinak zamezovala přechodu ultrazvukových vln do vyšetřované oblasti. Krystal vysílá signál jen 0,5 % provozní doby a 99,5 % provozní doby přijímá odrazy. Piezoelektrický krystal je vždy uložen v ultrazvukové sondě. Ultrasonografie se indikuje pro vyšetření vnitřních orgánů, jako jsou např. játra, ledviny, srdce, žlučník, cévy (Vomáčka, 2015; Malíková, 2019; Dietrich, 2008).

### **3.8.1 Popis přístroje**

Součástí ultrasonografického přístroje je monitor, ultrasonografická elektronická jednotka, vyšetřovací sondy, kontaktní gel a kabeláž. Monitor je většinou na pohyblivém rameni a měl by být v úrovni očí vyšetřujícího lékaře. Ultrazvukový přístroj je pojízdný či přenosný. Sondy lze rozdělit na sektorové, konvexní, lineární a speciální. Každý typ sond má jiný rozsah frekvence, čímž se vymezuje jejich použití (Vomáčka, 2015; Nekula, 2005), (Příloha číslo 6).

### **3.8.2 Dopplerovská ultrasonografie**

Jedná se o ultrasonografickou metodu, která využívá Dopplerova jevu. Využívá se při diagnostice cévních patologií nebo při posuzování prokrvení tkání. Jedná se o změny frekvence vlnění při odrazu od objektu, který je v pohybu. Podle toho je možné následně určit směr a rychlost pohybu objektu. Nejčastěji jsou vyšetřované cévy. Dopplerovské zobrazení lze rozdělit na spektrální zobrazení a barevné zobrazení. U spektrálního zobrazení je výsledným záznamem křivka rychlosti toku v závislosti na čase. V barevném zobrazení je tok směrem k sondě zobrazen červeně či žlutě, zatímco tok obráceným směrem je zobrazen modře nebo zeleně. Rozdíl frekvence mezi přijímaným a vysílaným vlněním se označuje jako dopplerovský frekvenční posun (Malíková, 2019; Vomáčka, 2015).

### **3.8.3 Kontrastní látky**

V ultrasonografii se využívají KL pro zesílení odrazu ultrazvukových vln při dopplerovském vyšetření. Zesílení způsobují mikrobublíny plynu. KL se podávají intravenózně (Nekula, 2005).

## **4 Způsoby léčby aneurysmatu břišní aorty**

Léčba aneurysmatu abdominální aorty může být chirurgická anebo léčba endovaskulární (Příloha číslo 7). Způsob léčby výdutě břišní aorty je závislý na odhadu dalšího vývoje léčby (Krajíček, 2007).

## **4.1 Chirurgická léčba**

K chirurgickému zákroku je přistoupeno, pokud má onemocnění špatnou prognózu. Jedná se o chirurgický výkon, kdy je operativně odstraněn vak aneurysmatu a je nahrazen umělou cévní protézou, která je s aortou spojena pomocí cévního stehu. Cévní protéza je vyrobena z pevného a pružného syntetického materiálu. Samotný výkon je pro pacienta náročný. Jedná se především o otevření břišní dutiny a za pomoci svorky k dočasnému uzavěru infrarenální části aorty (Krajíček, 2007).

Podle velikosti výdutě se vybírá mezi aortoaortální, aortobifemorální nebo aortoiliackou protézou. Vak aneurysmatu se otevírá podélně a podle jeho velikosti se všije protéza. Mortalita u plánovaných operací výdutí břišní aorty je 5%. Na rupturu aneurysmatu zemře asi 50% nemocných dříve, než se dopraví do nemocnice. Kvůli tomu, že u pacientů s AAA často dochází i k dalším přidruženým nemocem, je letalita chirurgické léčby u krvácejících výdutí 23 – 70 % (Zeman, 2014; Penka, 2014).

K operačnímu zákroku se přistupuje tehdy, pokud je výduť širší než 5 cm, jestliže je větší než 6 cm, chirurgická léčba je nezbytná. Dalším důvodem k operaci je rychle rostoucí aneurysma, průměr výdutě se zvětší za půl roku o více jak 5 mm. Symptomatická aneurysmata by měla být operována co nejdříve od provedení všech potřebných předběžných vyšetření. Jestliže ovšem dojde v ruptuře, je důležité pacienta neodkladně dostat na operační sál a bez další přípravy začít s operací (Zeman, 2014).

### **4.1.1 Předoperační příprava**

Hlavním cílem předoperační přípravy je provést zákrok s co nejmenším poškozením a co nejšetrnějším způsobem. Operační úmrtnost udávaná pro naplánovanou operaci je pouze 5 %, ale u akutních případů je stále vysoká, větší než 50 %. Z tohoto důvodu je důležité předem stanovit možné komplikace, které mohou během samotného operačního zákroku nastat. Rizikovými faktory může být hypertenze, angina pectoris, dříve prodělaný infarkt myokardu, renální insuficience, diabetes mellitus, městnavé srdeční selhání nebo obstrukční chronická choroba bronchopulmonální (Krajíček, 2007).

### **4.1.2 Cévní protéza**

U chirurgické léčby se používá bifurkační a aortoaortální protéza jako v případě endovaskulární léčby. Bifurkační protéza je buď aortobifemorální nebo aortobiliacká (Ferko, 2015).

### **4.1.3 Operace**

Prvním krokem je laparotomie. Jedná se o otevření dutiny břišní a nejvhodnějším přístupem je provedení střední laparotomie. Po laparotomii je další krok explorace dutiny břišní retroperitoneálním nebo transperitoneálním přístupem. Retroperitoneální přístup je využíván především u zánětlivých výdutí (Krajíček, 2007).

Dalším krokem je preparování přední a boční strany krčku aneurysmatu abdominální aorty. Následuje preparace výdutě podélným řezem. V případě, že se výduť nachází jen na abdominální aortě, tak se nad společnými pánevními tepnami provede malý řez listu retroperitonea kvůli uložení svorky. Jestliže ale aneurysma zasahuje i společnou a vnitřní pánevní tepnu, preparují se stehenní nebo vnější pánevní tepny. Svorky se umístí na pánevní arterie a na krček aorty. Po zasvorkování se na vaku výdutě provede podélný řez, u krčku a na aortě řez příčný. Řezy musí být provedeny tak, aby na zadní straně AAA zůstala dostatečně velká stěna, kvůli následnému dobrému zafixování protézy. Podle zjištěného průměru aorty a podle nálezu se všije odpovídající protéza. Po zašití společných odstupů pánevních tepen se zašijí raménka protézy. Raménka protézy je důležité protáhnout až na úroveň močovodů aby nedocházelo k jejich útlaku. Následně dochází k postupnému uvolňování svorek. V samotném závěru dojde k odstranění části stěny výdutě, která je následně přešitá přes protézu (Krajíček, 2007).

### **4.1.4 Komplikace chirurgické léčby**

Po operačním zákroku může vzniknout celá řada možných komplikací. Jedná se o komplikace, které jsou u chirurgického zákroku běžné, a také o komplikace spojené se samotným výkonem na aortě. Nejnebezpečnější komplikací, která pacienta ohrožuje na životě, je infekce aortální protézy. Mezi další komplikace se řadí selhání ledvin, paraplegie dolních končetin, nepravé aneurysma, ischemická kolitida, poranění ureteru, nebo komplikace respirační a kardiální (Krajíček, 2007; Gilbert, 2009).

## **4.2 Endovaskulární léčba**

Začátky této léčby jsou datovány kolem 50. let. Metodu vyvinul a jako první perkutánně zavedl do cévy katétr švédský radiolog Seldinger (Vomáčka, 2015).

Cílem léčby je zavedení stentgrafu endoluminální cestou, a tím aneurysma vyřadit z oběhu. Stentgraf je kombinace protézy ze syntetického materiálu a stentu. Tvoří ho stent, který je kryt vnitřně nebo zevně syntetickou cévní protézou. Stentgraf

se zavádí slisovaný z femorální tepny a do aorty se ukládá zpravidla samoexpandibilní. Slouží jako výztuž arterie, čímž udržuje dobrou průchodnost krve (Vodička, 2014).

Před zavedením stentgrafu se musí provést angiografie z důvodů přesného stanovení rozměrů výdutí. Díky tomu se správně vybere vhodný rozměr stentgrafu (Krajina, 2006).

Pro endovaskulární léčbu je hlavní podmínkou vyhovující morfologie s možností správně a bezpečně stentgraf zavést, rozvinout a umístit. Parametry, které ovlivňují vhodnost aneurysmatu abdominální aorty k endovaskulární léčbě jsou jeho tvar, délka a průměr. Dalším aspektem je vak aneurysmatu a jeho obsah. Pro stanovení co nejpřesnější morfologie aneurysmatu se v dnešní době nejvíce využívá angiografie výpočetní tomografií a digitálně substrakční angiografie je již na ústupu (Krajina, 2006; Krajíček, 2007).

#### **4.2.1 Indikace endovaskulární léčby**

Hlavní indikací pro endovaskulární léčbu je špatná prognóza aneurysmatu břišní aorty. Většinou se jedná o pacienty, kteří jsou starší 65 let a jejich chirurgická léčba kvůli věku a dalším nemocem není možná. Vhodnost indikace je dále závislá na morfologii výdutě. Podle splnění morfologických kritérií je k endovaskulární léčbě vhodné přibližně 30 – 50 % aneurysmat. Tato čísla se však mohou na různých pracovištích lišit. Záleží na rozsahu množství různých druhů stentgrafů, kterým dané pracoviště disponuje. U tohoto zákroku dochází při operaci k nižším krevním ztrátám, jelikož není zapotřebí otevírat břišní dutinu (Krajina, 2006; Krajíček, 2007).

#### **4.2.2 Kontraindikace endovaskulární léčby**

Kontraindikací endovaskulární léčby je nestabilní pacient s akutní rupturou aneurysmatu abdominální aorty. Mezi další kontraindikace patří infikované aneurysma, špatně přístupné řečiště, infekční stavy či nepříznivá morfologie, aterosklerotické ulcerace, nebo nemožnost ukotvení protézy kvůli přítomnosti nástěnného trombu (Krajina, 2006).

#### **4.2.3 Pomůcky k výkonu**

Stentgraf je kombinace stentu a syntetické protézy. Syntetická protéza může být vyrobená z teflonového, polyesterového nebo z uretanového materiálu. Při zákroku na aortě se používá zejména samoexpandibilní, která vyřadí výduť z oběhu a tepna zůstane průchodná. Stent se zavádí zaváděcím katétrem, který se nazývá sheath. Postranní přístup zaváděcího katétru slouží k proplachování. Sheath má svou jednotku,

kteřá určuje jeho šířku. Jednotkou je French (F). Jeden French je 1/3 mm. Pro endoskopickou protězu má sheath šířku 12 – 14 F a dlouhý je od 40 do 60 cm. U endovaskulární léčby je pro kladné výsledky důležité především zvolení správného typu protězy, který je určen podle morfologie výdutě (Vomáčka, 2015; Penka, 2014).

#### **4.2.4 Operační sál**

U endovaskulární léčby je důležité provedení vysokorozlišovací skiaskopie oproti léčbě chirurgické. Na operačním sále je přítomen digitální angiografický přístroj, který musí být vybaven digitální subtrakční angiografií. Dalším vybavením je např. pohyblivý angiografický stůl, tlakový injektor, přístroj pro monitoraci tlaku a EKG, defibrilátor, anesteziologický přístroj. Součástí intervenčního sálu musí být také ochranné pomůcky před ionizujícím zářením či skřínky pro uložení intervenčního instrumentária. Na operačním sále musí být dostatek volného prostoru (Vomáčka, 2015).

Důležitou součástí je také ovladovna, ve které je umístěna konzole pro ovládání angiografického přístroje a monitory (Vomáčka, 2015).

#### **4.2.5 Průběh endovaskulární léčby**

Před výkonem se pacientovi do centrální žíly zavede kanyla. Centrální žílou je buď vena subclavia nebo vena jugularis. Z důvodů měření arteriálního tlaku je obvykle zakanylovaná arteria radialis. Pacient musí mít zavedenou cévku do močového měchýře. Pacient je při provádění zákroku v anestezii. Anestezie může být epidurální, celková nebo lokální. V případě špatného přístupu k břišní aortě kvůli stenóze, musí být ještě před zavedením cévní protězy provedena implantace stentu nebo pomocí balónkové dilatace zúžené místo dilatovat. Endovaskulární léčba se liší druhem použité protězy. Používají se aorto – iliakální, aorto – aortální a aorto – biliakální čili bifurkační protězy. Nejvyužívanější je bifurkační endovaskulární protěza (Krajíček, 2007; Penka, 2014).

Při použití aorto- aortální protězy je u léčby aneurysmatu prvním krokem zpřístupnění společné femorální arterie. Dále se do vnější iliakální arterie zavádí vodičem zaváděcí katétr. Tlakovým injektorem se vstříkne do tepny kontrastní látka a provede se angiografie. Podle projekce se určí lokalita pro uvolnění cévní protězy. Kvůli šetrnějšímu zacházení ve stěně iliakální tepny je původní vodič nahrazen tuhým vodičem. Tuhá část vodiče se zavede nad úroveň ledvinných tepen. Do zaváděče se vsune endovaskulární protěza. Vytáhne se zaváděcí katétr. Po tuhém vodiči je poté

zaveden zavadeč s endovaskulární protézou. Protéza je pod skiaskopickou kontrolou uvolněna. Patnáct minut po umístění protézy se provede kontrolní aortografie v zadopřední a boční projekci. Následně se arteriotomie zašije. Rána je drenována pod tlakem. Po operaci je provedeno kontrolní CT (Penka, 2014).

V případě léčby s použitím aorto-iliakální protézy se protéza skládá ze dvou částí. První část se nazývá okludor, druhá část je pro zakotvení ve spodní třetině zúžená. Při výkonu se jako první musí začít zpřístupněním obou femorálních tepen. Poté se vytvoří kanál pro cross – over floro – femorální bypass. Do zevní iliakální arterie se zavede vodič, zaváděcí katétr a proběhne angiografie nástřikem kontrastní látkou. Na snímku se zobrazí místo pro umístění okludoru. Vodič se vyjme a zasune se o tuhý vodič. Do nábojnice je vložen okludor, a je vtlačěn do zavaděče. Okludor se ve společné iliakální arterii uvolní, čímž arterii uzavře. Dále se otevře společná kontralaterální femorální tepna. Vnější iliakální arterii je zaveden zaváděcí katétr a tuhý vodič. Zaváděcí katétr se vyjme a ponechá se v aortě jen vodič. Po vodiči je zaveden zavadeč s nabitou aorto-iliakální protézou. Podle skiaskopické kontroly se protéza umístí na potřebné místo. Odstraní se zavadeč a po vodiči je opět zaveden zavadeč. Endovaskulární protéza je ze zavaděče uvolněna a zakotví se proximálně na odstupy renálních artérií a ve společné iliakální arterii. Pro kontrolu správného usazení protézy se provede předozadní a boční projekce. Endovaskulární léčba je ukončena rekonstrukcí toku krve do arterií dolních končetin cross- over femoro- femorálním bypassem. Rána je opět drenována pod tlakem (Penka, 2014).

Technika výkonu při využití bifurkační protézy je typu použité protézy přizpůsobena. Využívají se třídílné systémy. Pro manipulaci s kontralaterálním raménkem je důležité použít techniku cross- over. V některých případech se používá endovaskulární protéza multikomponentní. Protéza se skládá z těla, bifurkace a dvou ramének. Druhé raménko lze nastavit a tím není třeba využít techniku cross – over. Postup operace při použití bifurkační protézy je stejný jako u aortoiliakální endovaskulární protéze až do momentu, kdy se vodič vymění za tuhý vodič. Do zavaděče je poté zavedena první část nabitě protézy a po odstranění zavaděče v aortě zůstává tuhý vodič. Následně je po vodiči zaveden zavadeč s endoskopickou protézou. Pod skiaskopickou kontrolou je v potřebné poloze protéza uvolněna. Protéza se umístí proximálně na odstupy renálních artérií. Pokud je třeba, je možné konec endovaskulární protézy dotěsnit balónkovým katétrem. Provede se kontrolní aortografie a nemocný je po uzavření ran převezen na jednotku intenzivní péče (Krajina, 2006).



Každá endovaskulární léčba musí být provedena s co největší těsností endovaskulární protézy a tepny (Penka, 2014).

#### **4.2.6 Komplikace endovaskulární léčby**

Komplikaci může způsobit špatné umístění endovaskulární protézy. Dále pak infekce, netěsnost s aortou, okluze, zalomení endovaskulární protézy, perfuze vaku, porušení stentografu nebo nedokonale rozvinutí protézy. U špatné těsnosti protézy se stěnou aorty se implantuje další stentgraf. Jestliže dojde k nedokonalému rozvinutí stentgrafu, provede se dilatace balónkovým katetrem a implantuje se dodatečná protéza (Krajina, 2006).

Největší komplikací je perfuze vaku. Jedná se o netěsnost, která způsobuje průtok krve ve vaku výdutě. Perfuzi vaku neboli endoleak lze dělit na primární a sekundární. Primární endoleak časově navazuje na operační zákrok. Sekundární endoleak je závažnější a vzniká až s odstupem času po výkonu (Krajina, 2006), (Příloha číslo 8).

## **5 PRAKTICKÁ ČÁST**

### **CÍLE**

#### **CÍL 1**

Zjistit, která věková skupina je nejčastěji postižena AAA.

#### **CÍL 2**

Na vybraných kazuistikách pacientů s AAA léčených ve FN Plzeň názorně ukázat způsob diagnostiky a následného terapeutického postupu.

#### **CÍL 3**

Zjistit, jaký způsob léčby je u pacientů s AAA ve větším procentuálním zastoupení.

### **HYPOTÉZY**

#### **HYPOTÉZA 1**

Předpokládáme, že nejčastěji jsou AAA postiženi pacienti starší 60 let.

#### **HYPOTÉZA 2**

Předpokládáme, že AAA častěji postihuje muže než ženy.

#### **HYPOTÉZA 3**

Předpokládáme, že nejčastěji používanou zobrazovací metodou při diagnostice AAA je CT AG.

## **METODIKA**

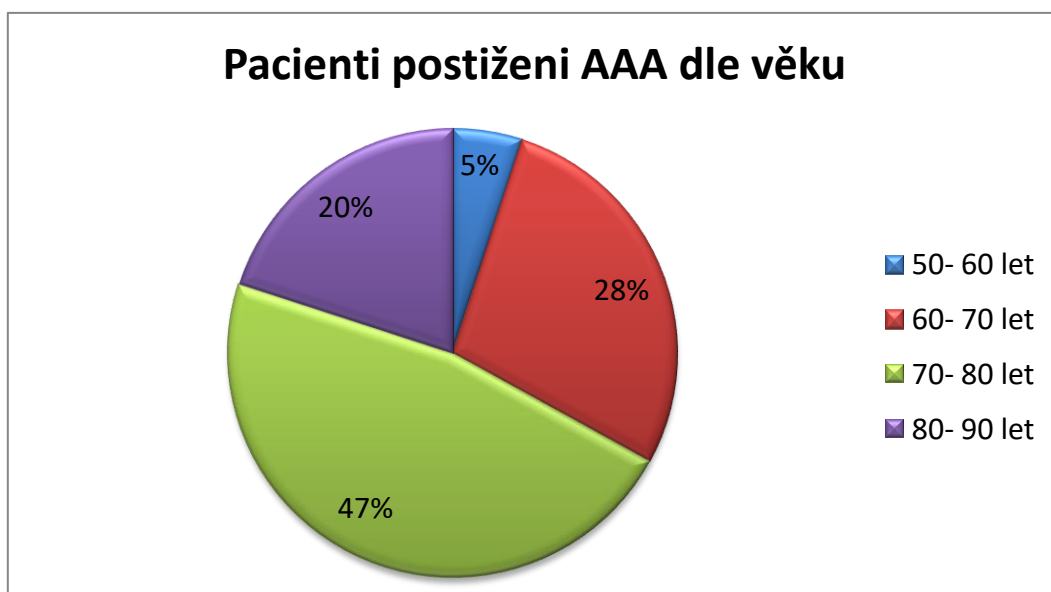
Pro zpracování praktické části této bakalářské práce jsme zvolili kombinaci kvantitativní formy společně s formou kvalitativní. Do kvantitativního výzkumu byly zpracovány statistické údaje o počtu chirurgických, endovaskulárních a konzervativních výkonů týkajících se pacientů s AAA. Zkoumaný soubor tvořilo 100 pacientů indikovaných k léčbě aneurysmatu břišní aorty, a to v letech 2016 až 2019. Dále byla zjišťovaná četnost pacientů mužského a ženského pohlaví a nakonec věková skupina.

Do kvalitativního výzkumu bylo zpracováno 6 kazuistik. Kazuistiky byly vybrány ze statistického zpracování dat z let 2016 – 2019. Byli vybráni dva pacienti léčení endovaskulárně, dva chirurgicky a dva konzervativně. Kazuistiky slouží jako názorný příklad standardně používaných zobrazovacích metod a léčby u AAA. Data byla sbírána v období praxe od 4. 11. 2019 do 20. 12. 2019 na Klinice zobrazovacích metod ve FN Plzeň. Souhlas s poskytnutím informací z databáze FN Plzeň udělila paní Mgr. Světluše Chabrové viz příloha číslo 9. Sběr dat probíhal za pomoci pana MUDr. Filipa Heidenreicha. Data byla zpracována pomocí Microsoft Office Word a Microsoft Office Excel a bylo použito velmi jednoduchých statistických metod.

## 5.1 STATISTICKÉ ZPÁRACOVÁNÍ DAT

V grafu 1 jsme statisticky hodnotili výskyt onemocnění AAA podle věkových kategorií pacientů, čímž jsme ověřili hypotézu číslo 1 - předpokládáme, že nejčastěji jsou AAA postiženi pacienti starší 60 let. Porovnávali jsme celkem 100 pacientů, kteří se v letech 2016 – 2019 léčili ve FN Plzeň. Z grafu lze vyčíst, že nejpočetnější skupinu s onemocněním AAA tvoří pacienti od 70 do 80 let.

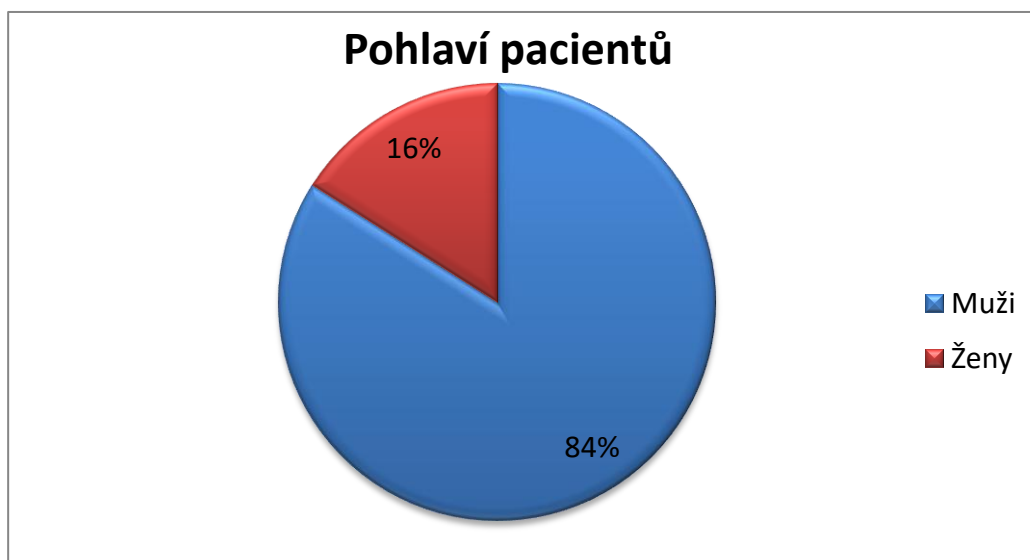
Graf 1 Výskyt AAA dle věku pacientů



Zdroj: vlastní

V grafu 2 je možné vidět, že onemocněním AAA trpí hlavně muži. Ze 100 pacientů vybraných od roku 2016 do 2019 ve FN Plzeň bylo AAA diagnostikováno 84 mužům a pouze 16 ženám.

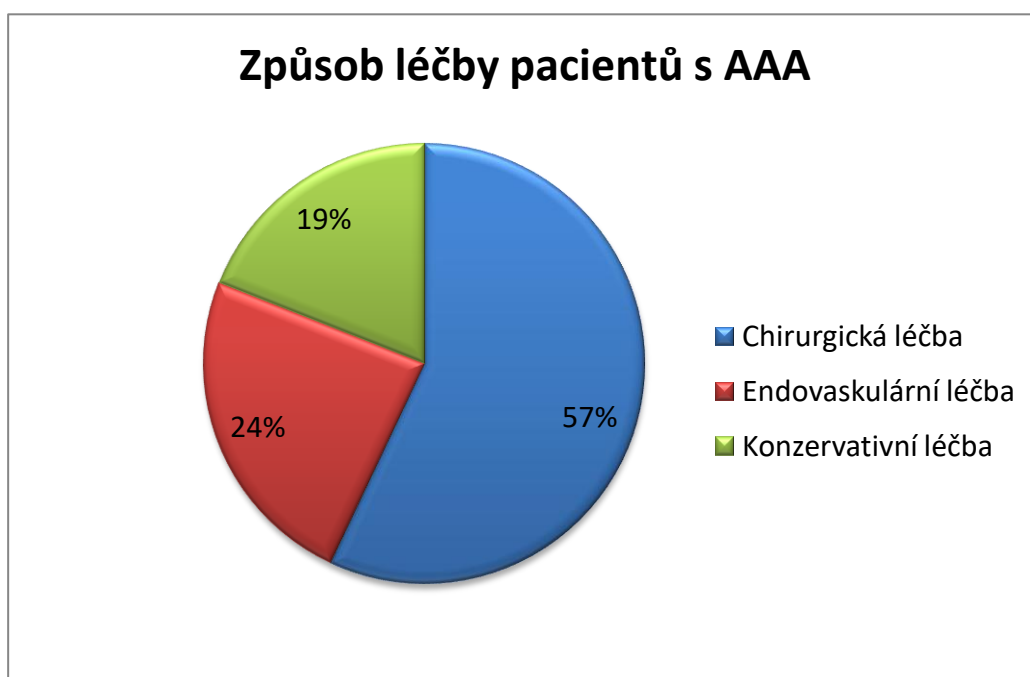
**Graf 2 Počet pacientů mužského a ženského pohlaví s AAA**



Zdroj: vlastní

Graf 3 zobrazuje počet pacientů s AAA indikovaných k jednotlivým typům léčby. Ze 100 pacientů vybraných od roku 2016 do 2019 ve FN Plzeň podstoupilo chirurgickou léčbu 57 z nich, 24 pacientů podstoupilo endovaskulární léčbu a v 19 případech byla indikována konzervativní léčba.

**Graf 3 Zastoupení chirurgické, endovaskulární a konzervativní léčby**



Zdroj: vlastní

## **5.2 Kazuistika 1**

Žena 68 let

### **Anamnéza**

**RA:** nevýznamná

**OA:** arteriální hypertenze, se kterou se neléčí, kouří cca 1 krabičku denně

**AA:** neguje

**PA:** důchodkyně

**SA:** žije sama

### **Katamnéza**

23. 1. 2018 – CT AG abdominální aorty a tepen pánve

25. 1. 2018 – CT AG thorakální a abdominální aorty

31. 1. 2018 – Chirurgická operace

### **Vyšetření, operační výkony a intervence:**

#### **CT AG abdominální aorty a tepen pánve**

23. 1. 2018

Vyšetření CT AG bylo provedeno po podání kontrastní látky intravenózně.

Zachycená hrudní aorta je mírně nepravidelně celkově rozšířená a dosahuje šíře 34 – 40 mm, bez nástěnné trombózy. V úrovni odstupů renálních tepen je břišní aorta štíhlá (šíře 26 x 25 mm), subrenálně se rozšiřuje na max. 45 x 41 mm, délka rozšíření je 86 mm, nepřesahuje na pánevní tepny. V kaudální polovině aneurysmatu břišní aorty je patrný pruh nástěnné trombózy na ventrolaterální stěně aneurysmatu vlevo. Dále vrstva ojedinělých kalcifikací a periferněji je vrstva šíře 7 mm vyšších denzit než nástěnná trombóza a v okolním retroperitoneálním tuku je jemný zákal - prosakující aneurysma bez aktivního leaku kontrastní látky. Pánevní tepny jsou bez stenóz či aneurysmat. Viscerální větve břišní aorty jsou bez stenóz.

Játra, pankreas, slezina, nadledviny, ledviny, a pánevní orgány bez patologického nálezu, břišní dutina bez volné tekutiny.

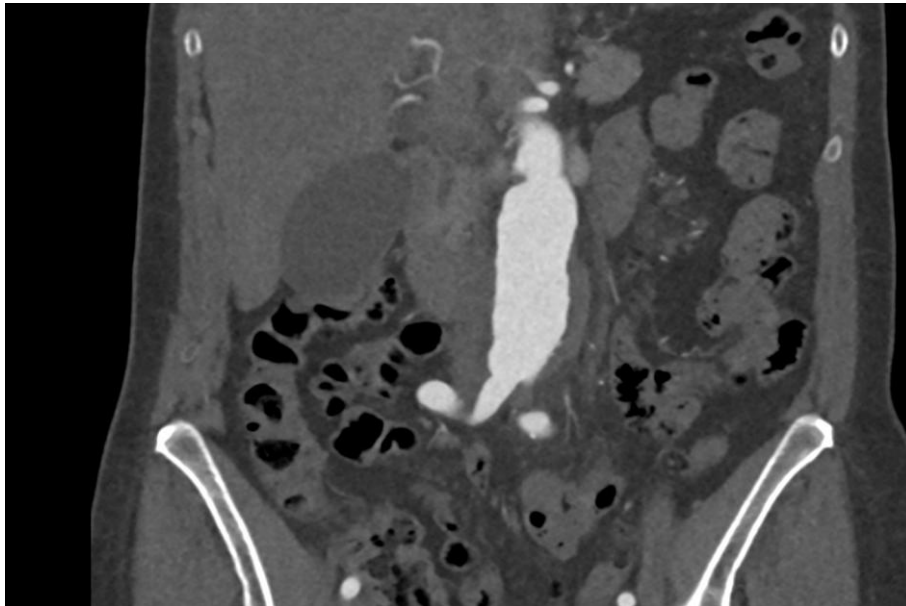
Závěr: Nález svědčí pro prosakující aneurysma subrenální břišní aorty, bez aktivního leaku kontrastní látky, bez volné tekutiny v dutině břišní.

**Obrázek 1 CT AG snímek zobrazující aneurysma subrenální břišní aorty (transverzální řez)**



Zdroj: Winmedicale FN Plzeň

**Obrázek 2 CT AG snímek zobrazují aneurysma subrenální břišní aorty (frontální řez)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

**CT AG thorakální a abdominální aorty**

25. 1. 2018

Vyšetření CT AG bylo provedeno po podání kontrastní látky intravenózně.

Ascendentní aorta je šíře 40 mm, oblouk 32 mm, sestupná hrudní aorta okolo 34 mm, oblouk aorty je elongovaný s nerovnými konturami při sklerotických změnách. Odstupy bifurkačního trunku a levé subclavie jsou volné, zúžení odstupů levé subclavie 30% významnosti. Šíře břišní aorty pod úrovní bránice je 38 x 36mm, v úrovni odstupů viscerálních tepen přiměřené šíře, subrenálně aneurysma max. šíře 46 x 42mm. Aneurysma je částečně trombozované, charakter se nemění. Výrazně vinuté pánevní tepny bez stenóz. Stenóza odstupů truncus coeliacus, ostatní viscerální tepny odstupují bez stenóz, bilaterálně accesorní renální tepny. Ostatní nález podobný jako na CT 23. 1. 2018.

Závěr: Vyšetření prokázalo, že charakter aneurysmatu subrenální aorty se nemění. Hrudní aorta je šíře do 40mm.



## Chirurgická operace

31. 1. 2018

Nález na CT AG vyšetření hodnocen jako zesílení stěny výdutě, která je asymptomatická. Vzhledem pro podezření z možného prosakování byla provedena resekce a aorto- aortální náhrada. Operace proběhla bez komplikací.

Pooperační průběh je klidný, bez komplikací. Náhrada je funkční, dobré prokrvení dolních končetin.

**Obrázek 3 CT AG snímek po resekci aneurysmatu abdominální aorty (VRT rekonstrukce)**



Zdroj: Winmedic FN Plzeň

## ZÁVĚR

68 letá žena přijata 23. 1. 2018 na chirurgické ambulanci pro symptomatické aneurysma abdominální aorty. 3 dny trvající bolesti břicha v oblasti pupku s propagací do zad. Na vyšetření CT AG diagnostikováno prosakující aneurysma subrenální abdominální aorty. AAA je indikováno k chirurgické resekci s aorto-aortální náhradou. Chirurgická operace proběhla 31. 1. 2018 bez komplikací Pooperační stav pacienta a kontrolní CT AG bez potíží, pacient propuštěn 5. 2. 2018 do domácí péče. Pacient nadále v pravidelných intervalech navštěvuje cévní poradnu.

### **5.3 Kazuistika 2**

Muž 77 let

#### **Anamnéza**

**RA:** otec zemřel v 65 letech, matka zemřela v 87 letech na plicní embolii, měla AAA, bratr matky zemřel na rupturu AAA, pacient má 2 sestry, jedna z nich má také AAA, pacient má 2 dcery, jedna z nich se léčí s roztroušenou sklerózou

**OA:** arteriální hypertenze, divertikulóza sigmoidu, operace tříselné kýly (1. v roce 1959, 2. v roce 1978), apendektomie v roce 1982, excizi bazoskvamózního karcinomu v roce 2016, nekuřák, alkohol příležitostně, káva příležitostně

**AA:** neguje

**PA:** důchodce

**SA:** bydlí s manželkou

#### **Katamnéza**

23. 8. 2018 CT AG celé aorty a tepen pánve

9. 10. 2018 Chirurgická operace

#### **Vyšetření, operační výkony a intervence:**

##### **CT AG celé aorty a tepen pánve**

23. 8. 2018

Vyšetření CT AG bylo provedeno po podání kontrastní látky intravenózně.

Hrudní aorta je mírně rozšířená, ascendentní úsek aorty 39 mm, descendentní 34 mm, nadbráničně již jen 24 mm. Suprarenální aorta je normální šíře, patrný nástěnný trombus sestupné hrudní aorty dorzomediálně široký 4 mm a subrenální aorty těsně pod odstupem renálních tepen široký 6 mm. Aneurysma subrenální aorty dosahuje šíře 65 x 62 mm, v délce 101 mm. Vak aneurysmatu s drobnými kalcifikacemi stěny,

vyplněn trombem ventrálně šíře až 35 mm. Aneurysma kraniálně začíná cca 43 mm pod odstupem renálních tepen a končí při bifurkaci aorty. Nezasahuje na společné pánevní tepny. Odstupy tepen z aortálního oblouku a viscerálních tepen jsou volné. Společné pánevní tepny jsou rozšířené v šíři až 19 mm. Aneurysma arteria iliaca communis dextra je široké 31 x 30 mm, v délce 30 mm. Vak aneurysmatu je s drobnými kalcifikacemi stěny, vyplněn trombem šíře 5 mm. Aneurysma arteria iliaca interna dextra kraniálně, začíná v oblasti větvení arterie iliaca communis. Je široké 31 x 29 mm, v délce 47 mm. Vak aneurysmatu je s drobnými kalcifikacemi stěny, vyplněn trombem šíře až 18 mm. Arterie iliaca interna sinistra a arterie iliaca externa sinistra jsou normální šíře.

V bazi levé plíce se nachází drobný nespecifický uzlík velikosti 4 mm. Dysatektatické změny v obou plicních bazích. Pleurální dutiny a perikard bez tekutiny. Slezina nezvětšená. Parapelvické cysty ledvin oboustranně. Ostatní orgány v dutině břišní a pánvi bez patologických změn. Dutina břišní bez volné tekutiny.

**Závěr:** Prokázáno subrenální aneurysma břišní aorty, aneurysma arterie iliaca communis dextra a arterie iliaca interna dextra.

**Obrázek 4 CT AG snímek zobrazující subrenální aneurysma břišní aorty (transverzální řez)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

**Obrázek 5 CT AG snímek zobrazují subrenální aneurysma břišní aorty (sagitální řez)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

### **Chirurgická operace**

9. 10. 2018

Pacient podstoupil plánovaný cévní výkon na chirurgické klinice. Během operace provedena resekce aneurysmatu abdominální aorty a aneurysmatu arterie iliaci communis bilaterálně. Exkluze pánví bilaterálně. Byla implantována aorto- bifemorální cévní náhrada. Operace proběhla bez komplikací.

Pooperační průběh komplikován elevací zánětlivých markerů a ferbriliemi při suspektních zánětlivých změnách na plicích podle rtg snímku. Po antibiotikoterapii ústup klinických obtíží a regrese zánětlivých markerů. Dolní končetiny klidné. Operační rána bez infekčních komplikací.

### **ZÁVĚR**

77 letý hypertonik s náhodně zjištěným aneurysmatem abdominální aorty při vyšetření urologem. Na vyšetření CT AG nález subrenálního AAA s přesahem na pravou arterii iliacu communis a pravou arterii iliacu internu. Pacient byl indikován k chirurgické resekci AAA s implantací aorto- bifemorální náhrady. Chirurgická

operace proběhla 9. 10. 2018 bez komplikací. Pooperační stav byl komplikován febriliemi a elevací zánětlivých markerů. Po nasazení antibiotik dochází k regresi zánětlivých markerů a klinické obtíže ustupují. Afebrilní pacient je propuštěn 17. 10. 2018 do domácí péče a do péče ambulantních specialistů. Pacient 24. 10. 2018 navštívil ambulanci z důvodů kontroly, která proběhla bez komplikací. Pacient nadále kontrolovaný, v pravidelných intervalech navštěvuje cévní poradnu.

## **5.4 Kazuistika 3**

Muž 71 let

### **Anamnéza**

**RA:** otec zemřel v 78 letech na plicní embolii, matka zemřela v 54 letech na Ca mozku (snad glioblastom), pacient má 6 sourozenců- 3 již po smrti, sestra zemřela ve věku 42 let na náhlou smrt, dva bratři kolem 50- 60 let taktéž, pacient má 4 děti, jeden syn zemřel v 18 ti při tragické autonehodě, ostatní děti zdraví

**OA:** běžné dětské nemoci, cystolitiáza 4x, transuretrální resekce prostaty pro močovou retenci v roce 2019, nefrolitiáza vpravo 2 konkrementy velikosti 3 mm, cysty ledvin centrálně drobné, subrenální AAA, sick sinus syndrom s významnými pauzami při sinoatriálních blokáдах - trvalý kardiostimulátor, primoimplantace kardiostimulátoru v roce 2006, výměna v říjnu roku 2014, esenciální hypertenze, smíšená hyperlipidemie, eufunkční struma polynodozní, obezita, disekce arteria carotis interna dextra s hornerovým syndromem, následná obturace v roce 1998 – úrazová, oboustranná gonartróza, nekuřák, alkohol příležitostně

**AA:** neguje

**PA:** důchodce, dříve ředitel v domě zdravotnických potřeb, učitel v autoškole

**SA:** bydlí s přítelkyní

### **Katamnéza**

14. 3. 2019 – CT AG aorty a tepen pánve

12. 6. 2019 – EVAR

14. 6. 2019 – CT AG břišní aorty a tepen pánve

30. 7. 2018 – CT

## **Vyšetření, operační výkony a intervence:**

### **CT AG aorty a tepen pánve**

14. 3. 2019

Vyšetření CT AG bylo provedeno po podání kontrastní látky intravenózně.

Hrudní aorta je štíhlá, odstupy volné. Suprarenální a renální úsek aorty štíhlý, okolo 44 mm pod odstupem arteria renalis začíná aneurysma aorty, je širší cca 63 x 71 mm, volný lumen 39 x 32 mm, podíl asymetrické trombózy. Vak výdutě je ohraničen. Výduť délky okolo 73 mm, končí nad bifurkací aorty. Arterie iliaca communis bilaterálně ektatické okolo 14-18 mm, arterie iliaca externa cca 11 – 12 mm, arteria iliaca interna štíhlé, arteria femoralis communis bilaterálně 12 – 13 mm. Odstupy viscerálních tepen jsou volné.

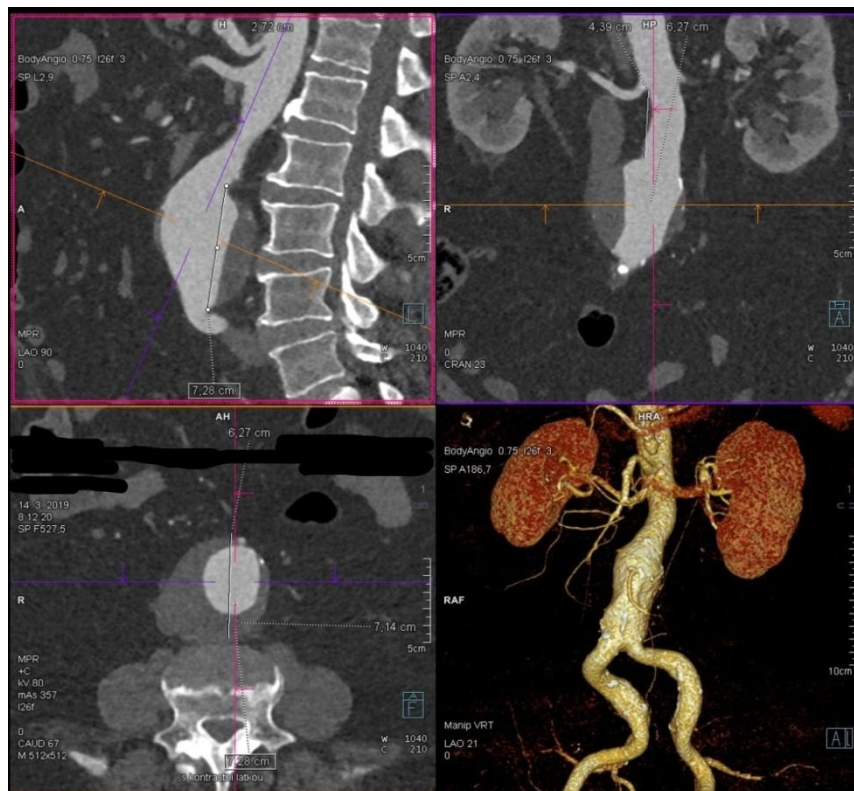
Závěr: Prokázáno subrenální aneurysma abdominální aorty, dále ektázie pánevních tepen a arteria femoralis bilaterálně.

### **Obrázek 6 CT AG snímek zobrazující subrenální aneurysma abdominální aorty (transverzální řez)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

**Obrázek 7 CT AG snímky zobrazující subrenální aneurysma abdominální aorty (sagitální, frontální, transverzální řezy a VRT rekonstrukce)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

**Obrázek 8 CT AG snímek zobrazující subrenální aneurysma abdominální aorty (VRT rekonstrukce)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

## **EVAR**

12. 6. 2019

Výkon byl proveden na operačním sále. Pod USG provedena punkce obou třísel. Pro přístup zprava zvolen sheath velikosti 14 F, vlevo velikosti 12 F. Sondáž arteria mesenterica inferior a lumbálních tepen proběhla úspěšně, poté embolizace všech 4 tepen. Tělo stentgrafu zavedeno zprava, zavedení nožiček bilaterálně. Balónkovým katétrem dotěsnění spojů. Kontrolní nástřik vykazuje leak okolo levé nožičky stentgrafu. Z toho důvodu provedena synchronní PTA obou nožiček dvěma katetry zároveň, provedena kontrola s volným plněným stentgrafu. V pozdní fázi je zobrazen chabý kolaterální leak kolem levé nožičky stentgrafu. Zákrok bez komplikací. Na závěr provedena sutura cévního přístupu, přiložen kompresní obvaz.

**Obrázek 9 DSA snímek zavedení coilů do tepny**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň



### Obrázek 10 DSA snímek zavedeného stentgrafu



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

### CT AG břišní aorty a tepen pánve

14. 6. 2019

Vyšetření CT AG provedeno po podání kontrastní látky intravenózně pro kontrolu implantovaného bifurkačního stentgrafu. Stentgraf je průchodný, patrné dva okrsky endoleaku II. typu. První je velikosti cca 3,3 x 2 cm, je vidět dorzálně v úrovni bifurkace stentgrafu a těsně pod ní. Zdrojem by mohla být pravá lumbální tepna v úrovni L4. Další endoleak II. typu vychází z levé lumbální tepny L4 nebo z arteria sacralis mediana a zabíhá mezi pánevní raménka.

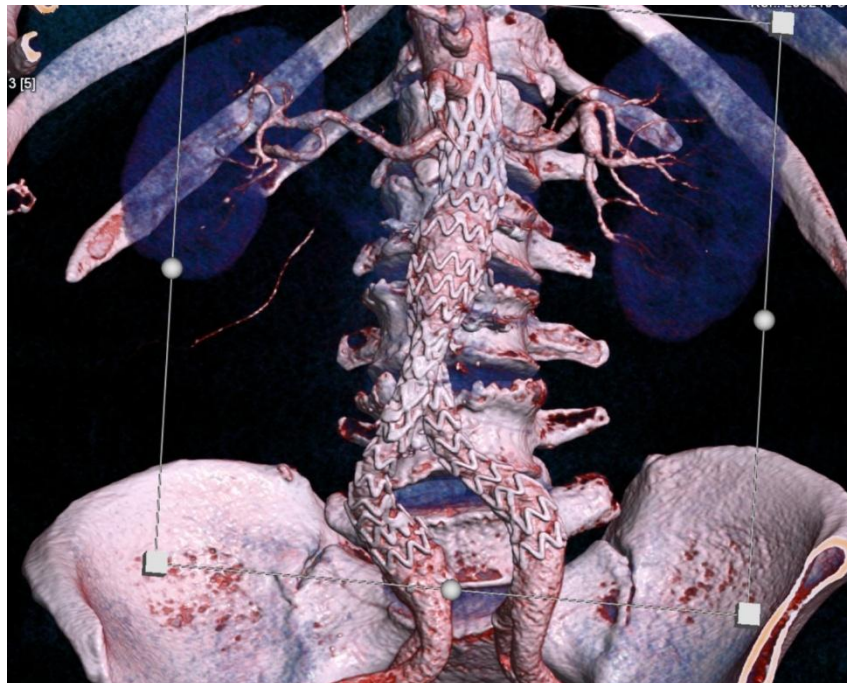
Závěr: Nalezeny 2 endoleaky II. typu vycházející z nejspíše z lumbálních arterií v úrovni L4, případně z arteria sacralis mediana.

**Obrázek 11 CT AG snímek zobrazující endoleak II. typu (transverzální řez)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

**Obrázek 12 CT AG snímek zobrazující implantovanou bifurkační protézu (VRT rekonstrukce)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

## **CT vyšetření**

30. 7. 2019

Vyšetření provedeno s kontrastní látkou v arteriální i venózní fázi.

Stav po EVAR, implantovaný bifurkační stenograf je průchodný. Vak aneurysmatu abdominální aorty je vyřazen z oběhu, bez jednoznačného endoleaku.

Závěr: Náhrada je průchodná, bez známek endoleaku, šíře vaku se nemění

## **ZÁVĚR**

U 71 letého pacienta náhodně nalezeno subrenální AAA při vyšetření pro urolitiázu, indikovaný k EVAR. Pacient má kardiostimulátor pro sick sinus syndrom. Dne 12. 6. 2019 pacientovi implantovaný bifurkační stentgraf, výkon bez komplikací. Kontrolní CT dle cévního chirurga vyhovující. Pacient 17. 6. 2019 propuštěn do domácího a ambulantního léčení. Nemocný dochází na pravidelné kontroly do cévní poradny.

## **5.5 Kazuistika 4**

Muž 60 let

### **Anamnéza**

**RA:** otec zemřel ve 32 letech, diabetik, příčinu smrti nezná, matka zemřela v 70 letech na malignitu, pacient má 3 syny, jeden má celiakii, jinak bez onemocnění

**OA:** běžné dětské nemoci, diabetes mellitus 2. typu, akutní infarkt myokardu 2012, hypertenze, hypercholesterolemie, po infarktu myokardu nekouří, dříve až 30cigaret/den

**AA:** prach

**PA:** invalidní důchodce, dříve stavbyvedoucí

**SA:** bydlí s manželkou

## **Katamnéza**

- 27. 2. 2018 – USG vyšetření
- 23. 10. 2018 – DUSG břišní aorty
- 30. 10. 2018 – CT AG aorty a tepen pánve
- 23. 1. 2019 – EVAR
- 25. 1. 2019 – CT AG břišní aorty
- 16. 4. 2019 – CEUS břišní aorty

## **Vyšetření, operační výkony a intervence:**

### **USG vyšetření**

27. 2. 2018

Pacient má již od roku 2013 známé AAA, tehdy na CT AG velikosti výdutě cca 33 x 37 mm, nyní dle ultrazvuku cca 45 mm

Závěr: AAA dále ke sledování

### **DUSG břišní aorty**

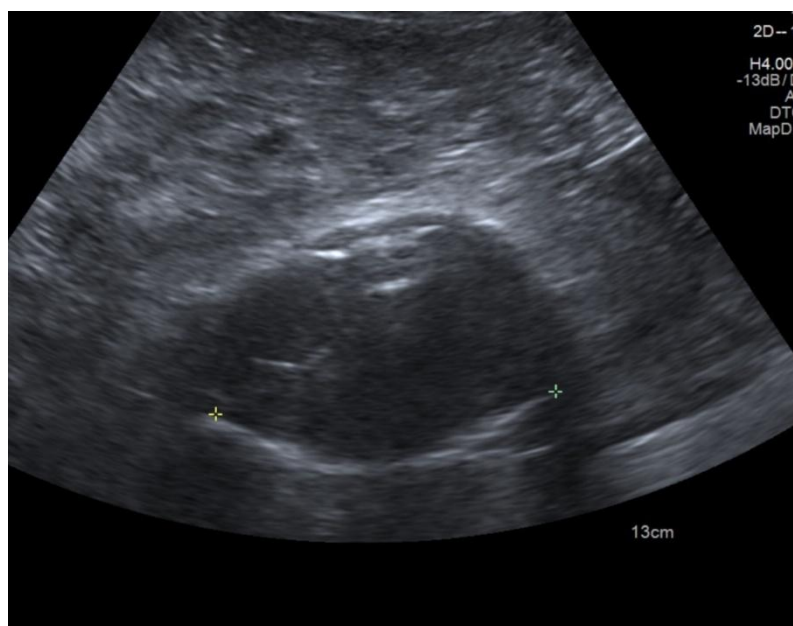
23. 10. 2018

Subrenální aorta šíře 50 x 53 mm, v délce cca 87 mm, ventrálně drobný měkký plát šíře 6 mm. Pánevní tepny pro pneumatizaci hůře přehledné, nejsou jednoznačně rozšířené, v bifurkaci drobné kalcifikace.

Karotidy jsou bez šelesti, aorta hůře hmatná.

Závěr: Progredující asymptomatické aneurysma abdominální aorty

### Obrázek 13 DUSG zobrazující aneurysma břišní aorty



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

### CT AG aorty a tepen pánve

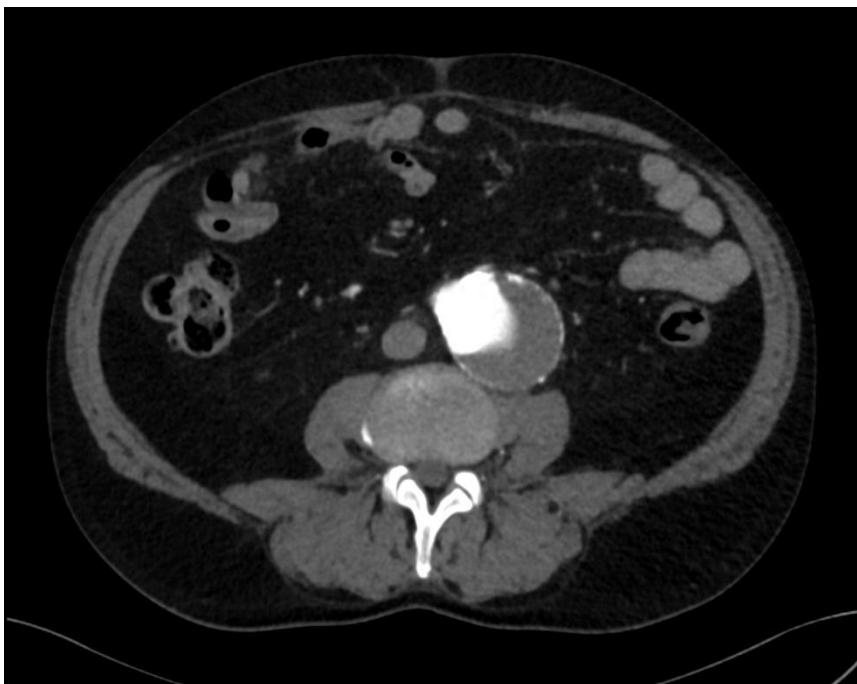
30. 10. 2018

Hrudní aorta normální šíře. Subrenální aneurysma břišní aorty v délce 90 mm (minule 78 mm) sahající k bifurkaci, šíře maximálně 56 x 56 mm (minule 37 mm), částečně trombotizované. Aneurysma nepřestupuje na pánevní tepny. Viscerální odstupy z aorty jsou volné. Pánevní a stehenní řečiště volné, pouze s drobnými kalcifikovanými pláty. Steatóza jater. Ostatní břišní orgány bez patologických změn na necíleném vyšetření. Bez přítomnosti tekutiny v břišní dutině.

Závěr: Aneurysma subrenální aorty v progresi oproti minulému vyšetření z 10. 2. 2013.

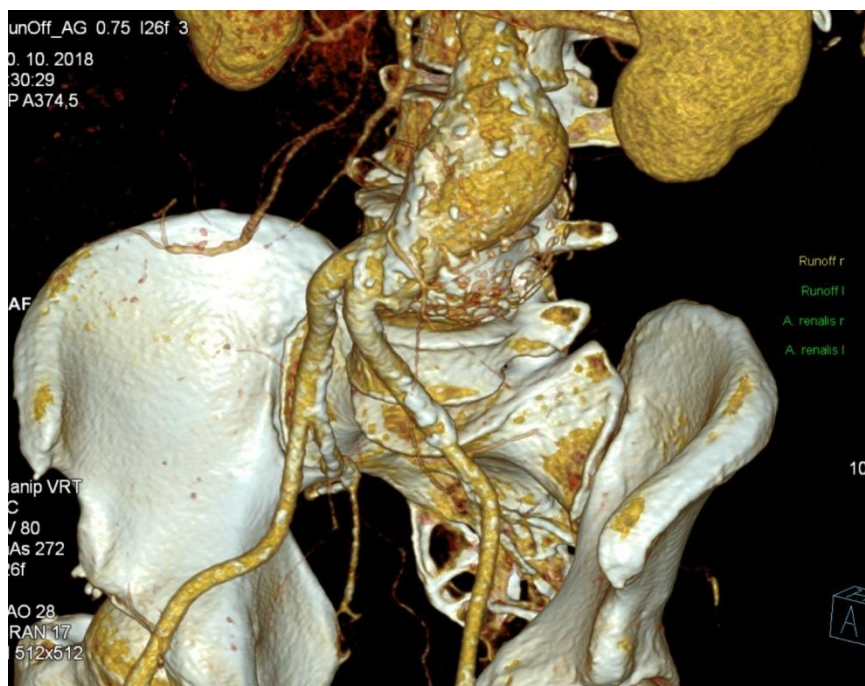
Indikace k EVAR

**Obrázek 14 CT AG snímek zobrazují aneurysma abdominální aorty (transverzální řez)**



Zdroj: Winmedicale FN Plzeň

**Obrázek 15 CT AG snímek zobrazující subrenální aneurysma břišní aorty (VRT rekonstrukce)**



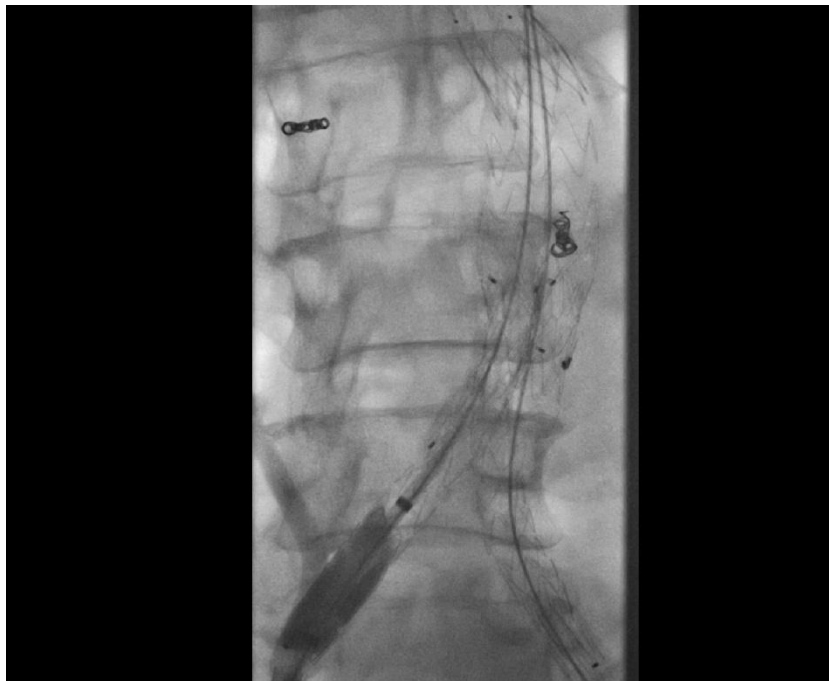
Zdroj: Winmedicale FN Plzeň

## **EVAR**

23. 1. 2019

Výkon byl proveden na operačním sále. Cévní chirurg zajistil přístup z obou třísel. Provedena sondáž lumbálních tepen a jejich embolizace. Vpravo zajištěn přístup velikosti sheathu 14F, vlevo 12F. Zprava zavedeno tělo stenografu. Dotěsnění spojů balónkovým katétrem. Kontrolní nástřik pod DSA s volným tokem. Zákrok proběhl bez komplikací, na závěr provedena sutura cévních přístupu a pojistná komprese bilaterálně.

**Obrázek 16 DSA snímek zavedené bifurkační protézy**



Zdroj: Winmedicale FN Plzeň

## **CT AG břišní aorty**

25. 1. 2019

Kontrolní vyšetření CT AG provedeno po podání kontrastní látky intravenózně dvoufázově. Ve vaku výdutě je dorzálně v úrovni L 3/4 denzní okrsek vel. 30 x 8 x 22 mm, nachází se těsně pod embolizovanou lumbální tepnou. Endoleak nelze spolehlivě vyloučit, nutná kontrola. Stentgraft volný, viscerální i pánevní tepny s dobrou náplní. Parenchymové orgány dutiny břišní bez patrných patologických změn. Nevelké prosáknutí v levém třísele po intervenčním výkonu.

**Obrázek 17 CT AG snímek zobrazující břišní aortu (transverzální řez)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

### **CEUS břišní aorty**

16. 4. 2019

Vyšetření provedeno pro kontrolu implantované bifurkační cévní náhrady. Provedeno po aplikaci 2 x 4 ml KL.. Šíře vaku je oproti minulému CT lehce menší, 54 x 54 mm. Náhrada je průchodná. Bez známek endoleaku. Pánevní raménka jsou průchodná, okolí aorty je klidné.

Závěr: Stav po EVAR je bez zjevných komplikací.

### **ZÁVĚR**

60 letý polymorbidní nemocný s progredujícím částečně trombotizovaným aneurysmatem břišní aorty indikován v EVAR. Pacient byl hospitalizovaný od 22. 1. 2019 do 25. 1. 2019. Dne 23. 1. 2019 byl pacientovi endovaskulárně zaveden bifurkační stentgraf. Zákrok proběhl bez komplikací. Na kontrolním vyšetření vše bez zjevných komplikací a pacient je propuštěn do domácího a ambulantního léčení. Nemocný dochází na pravidelné kontroly do cévní poradny.



## **5.6 Kazuistika 5**

Muž 68 let

### **Anamnéza**

**RA:** 0

**OA:** běžné dětské nemoci,

**AA:** neguje

**PA:** důchodce

**SA:** bydlí s manželkou

### **Katamnéza**

20. 4. 2017 – USG vyšetření

9. 5. 2017 – CT AG břišní aorty a tepen pánve

7. 11. 2017 – DUSG břišní aorty

15. 5. 2018 – DUSA břišní aorty

17. 1. 2019 – CT AG břišní aorty, pánve a dolních končetin

### **Vyšetření, operační výkony a intervence:**

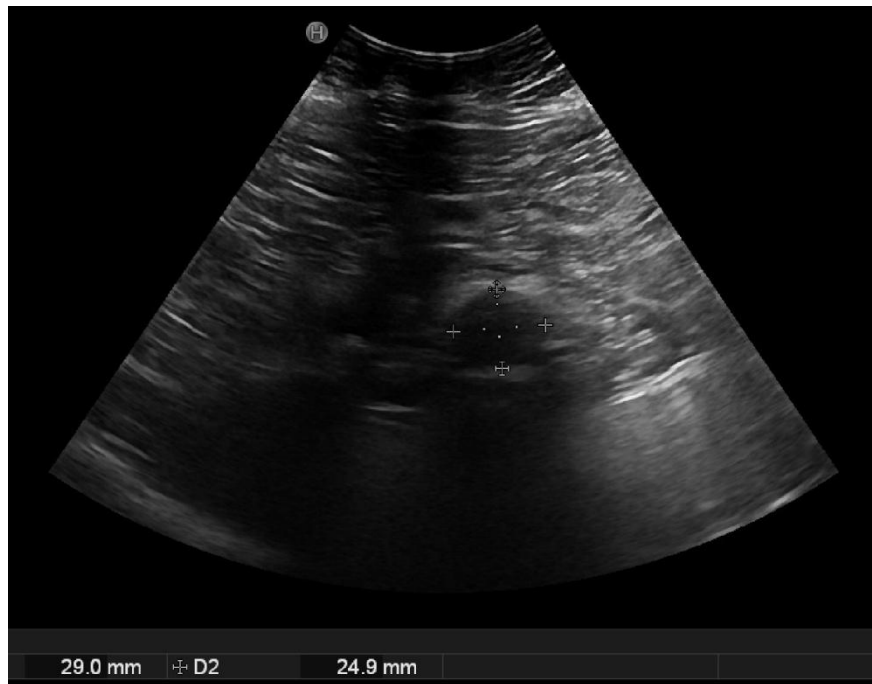
#### **USG vyšetření**

20. 4. 2017

Pacient vyšetřován pneumologem a internistou. Na USG náhodný nález malého AAA.

Nemocný bez obtíží, bolesti neguje

**Obrázek 18** USG snímek zobrazující malé AAA



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

### **CT AG břšní aorty a tepen pánve**

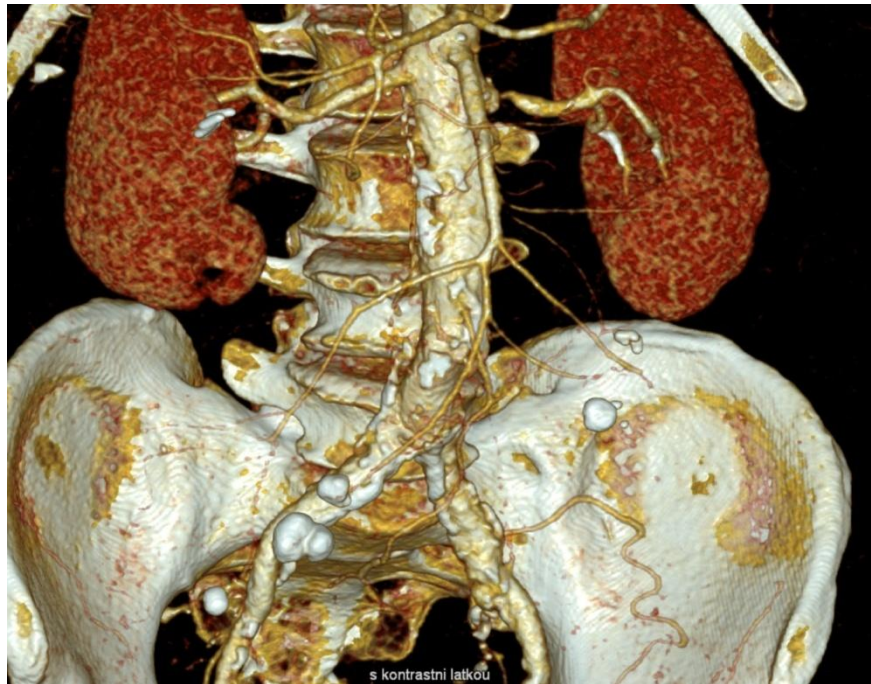
9. 5. 2017

Vyšetření CT AG provedeno po podání kontrastní látky intravenózně.

Odstupy viscerálních větví z abdominální aorty jsou volné. Těsně za odstupem arteria renalis sinistra je patrná krátká významná stenóza tepny způsobená měkkým plátem, dále se tepna plní bez poruchy v náplni. Kaudálně od odstupu arteria mesenterica superior je patrná nástěnná trombóza abdominální aorty s drobnými kalcifikacemi stěny aorty. Normální šíře do 25 mm, cca 3 cm nad bifurkací je patrné drobné aneurysma subrenální aorty šíře 32 mm a délky 55 mm. Aneurysma je vyplněné trombem šíře 10 mm, nepřechází na odstupy arteria iliaca communis.

Závěr: Nález potvrzuje subrenální aneurysma abdominální aorty s nástěnnou trombózou.

**Obrázek 19 CT AG snímek zobrazující malé subrenální AAA (VRT rekonstrukce)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

**DUSG břišní aorty**

7. 11. 2017

Kontrolní vyšetření AAA. Při vyšetření velmi špatná přehlednost retroperitonea pro stínění za střevní pneumatizací. Objemnější výduť lze vyloučit

Závěr: Aneurysma abdominální aorty ve sledování

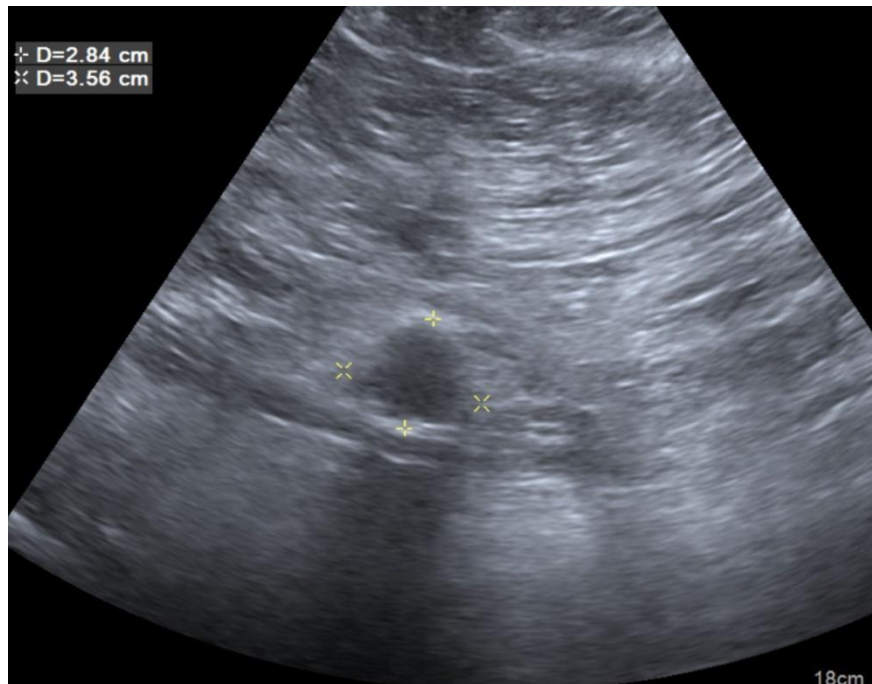
**DUSG břišní aorty**

15. 5. 2018

Kontrolní vyšetření sledovaného AAA. Velmi špatná přehlednost retroperitonea pro výraznější střevní pneumatizací. Aneurysma abdominální aorty subrenální šíře do 28 x 35 mm, v délce cca 5 cm.

Závěr: Aneurysma abdominální aorty ve sledování

## Obrázek 20 DUSG snímek zobrazuje aneurysma abdominální aorty



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

### CT AG břišní aorty, pánve a dolních končetin

17. 1. 2019

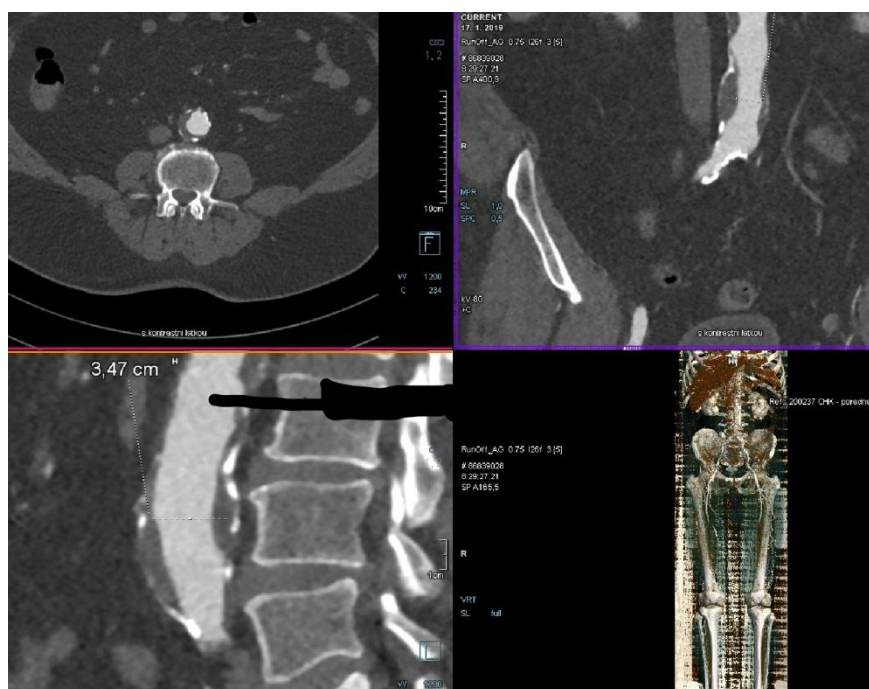
Vyšetření CT AG provedeno po podání kontrastní látky intravenózně.

Patrná mírná ektazie subrenální aorty maximálně 35 mm. Významná stenóza levé renální tepny. Vlevo v pánvi hrubé nerovnosti. Na stehně uzávěr arteria femoralis superficialis. Na bérce nerovnosti, uzávěr arteria tibialis posterior v distální třetině. Vpravo v pánvi hrubé nerovnosti. Na stehně uzávěr arteria femoralis superficialis. Na bérce nerovnosti a uzávěr arteria tibialis anterior v distální třetině.

Játra, pankreas, slezina, nadledviny, ledviny a pánevní orgány bez patologického nálezu. Včasná fáze arteriálního sycení, dutina břišní bez volné tekutiny.

Závěr: Mírná ektazie subrenální břišní aorty. Uzávěr arteria femoralis superficialis bilaterálně. Stenóza levé renální tepny. AAA nadále sledováno

## Obrázek 21 CT AG snímky aneurysmatu břišní aorty a dolních končetin (transverzální, frontální, sagitální řezy, VRT rekonstrukce)



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

## ZÁVĚR

U 68 letého pacienta náhodný nález malého subrenálního aneurysmatu břišní aorty. Pacient je bez obtíží, v pravidelných intervalech kontrolován. Nadále pokračuje konzervativní léčba.

## 5.7 Kazuistika 6

Muž 73 let

### Anamnéza

RA: 0

OA: diabetik

AA: nekuje

PA: dýchodce

SA: bydlí s manželkou

## Katamnéza

11. 4. 2018 – USG vyšetření

7. 5. 2018 – CT AG břišní aorty a tepen dolních končetin

14. 1. 2019 – CT AG břišní aorty a tepen pánve

## Vyšetření, operační výkony a intervence:

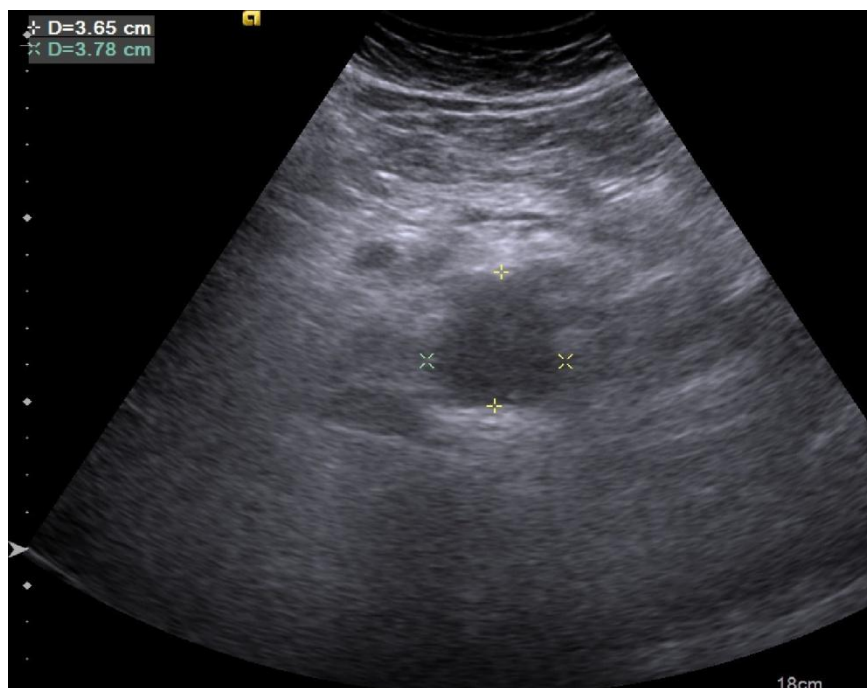
### USG vyšetření

11. 4. 2018

Pacientovi náhodně nalezeno aneurysma abdominální aorty při ultrasonografickém vyšetření. Velikosti výdutě maximálně 35 mm.

Závěr: Malé AAA, ve sledování

Obrázek 22 USG snímek zobrazující malé AAA



Zdroj: Winmedialc FN Plzeň

## CT AG břšní aorty a tepen dolních končetin

7. 5. 2018

Vyšetření CT AG provedeno po podání kontrastní látky intravenózně.

Břšní aorta se smíšenými pláty, které jsou místy exulcerované, nástěnná trombóza o maximální velikosti 8 mm. Subrenálně je aneurysma velikosti 41 x 36 mm v délce 43 mm, v horní části je nástěnná trombóza výšky 8 mm. Aneurysma končí cca 15 mm nad bifurkací aorty.

Závěr: Krátké subrenální aneurysma břšní aorty s drobnou nástěnnou trombózou. Aterosklerotické změny aorty, tepen pánve a dolních končetin bez významných stenóz.

**Obrázek 23 CT AG snímek zobrazující subrenální aneurysma břšní aorty (frontální řez)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

## CT AG břšní aorty a tepen pánve

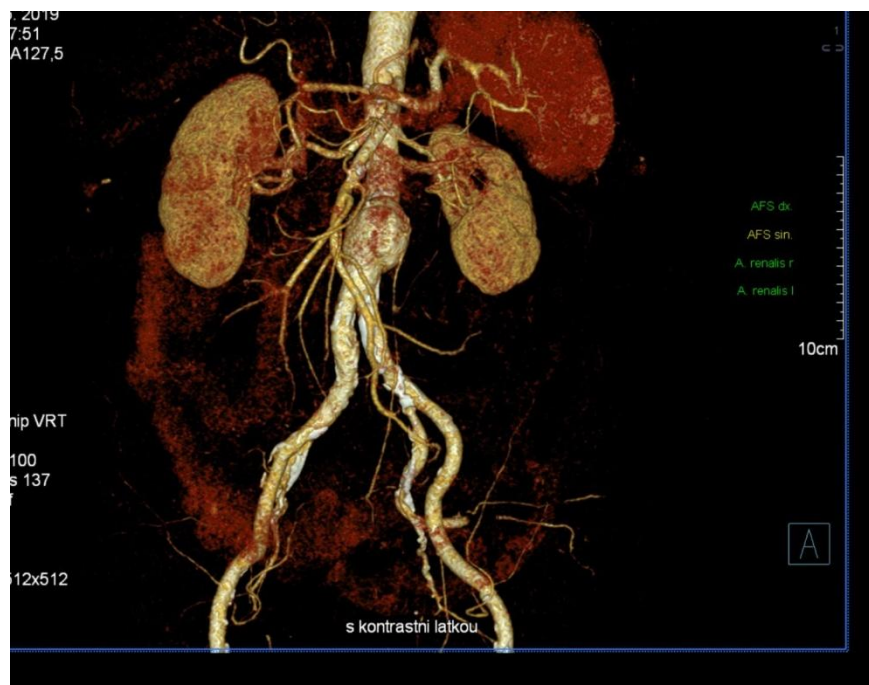
14. 1. 2019

Ascendentní aorta je šíře 40 mm, aortální oblouk 33 mm. Sestupná aorta šíře 30 mm, Abdominální aorta v suprarenálním úseku normální šíře, odstupy truncus coeliacus i arteria mesenterica superior jsou volné. Oboustranně dvě renální tepny, které

jsou volné. Subrenálně v odstupu cca 28 mm od dolní pravé renální tepny začíná vakovité aneurysma aorty, v šířce 42 mm, aneurysma končí ve vzdálenosti 15 mm od bifurkace. Příčný rozměr aneurysmatu je 42 x 37 mm. Vak aneurysmatu je bez trombózy, okolí vaku bez známek prosakování. Kalcifikace ve stěně obou pánevních tepen, nezpůsobují stenózu.

Závěr: Vakovité subrenálně uložené aneurysma břišní aorty, zásadně bez progresu, bez komplikací. AAA nadále sledováno

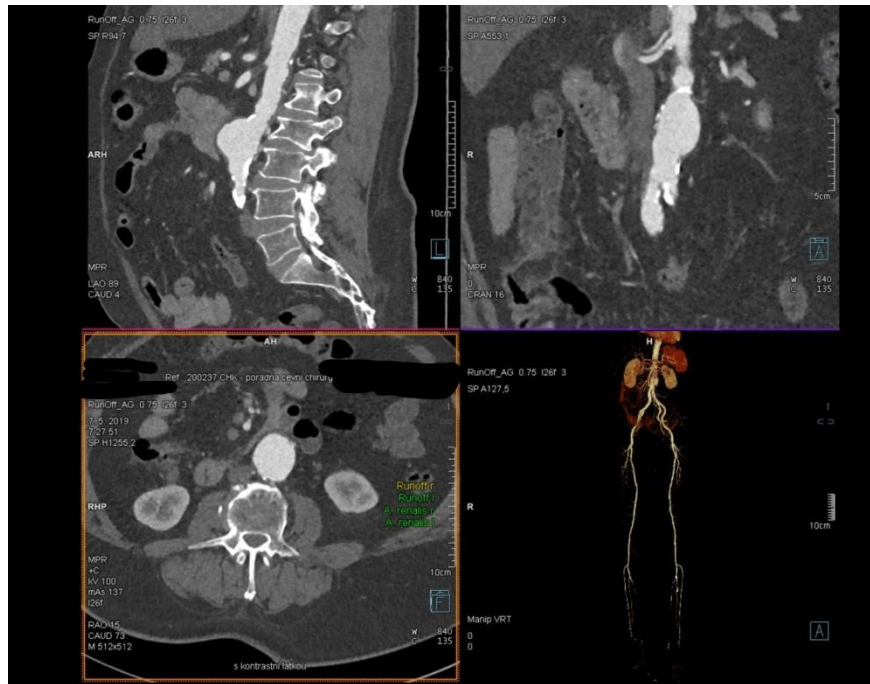
**Obrázek 24 CT AG snímek zobrazují aneurysma břišní aorty (VRT rekonstrukce)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň



**Obrázek 25 CT AG snímky zobrazující aneurysma břišní aorty (sagitální, frontální, transverzální řezy, VRT rekonstrukce)**



Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň

## ZÁVĚR

73 letý pacient s náhodně zjištěným aneurysmatem abdominální aorty. Nález je zcela klidný, asymptomatický, bez zásadní progresse. Nemocný v pravidelných intervalech kontrolován. Nadále pokračuje konzervativní léčba.

## DISKUZE

Aneurysma břišní aorty se řadí mezi nejčastější tepenné aneurysma. AAA je definována jako trvalá dilatace abdominální aorty o průměru 3 cm nebo více, která velmi často zůstává asymptomatická až do jejího prasknutí, což uvádí studie F. L. Moll a kol. (2011).

Některé práce uvádí, že se v posledních 40 letech incidence aneurysmatu břišní aorty až zdvacetinásobila. Dvě studie z Británie zjistily výskyt AAA u 5 % mužů, kteří jsou starší 60 let (Krajíček, 2007). Práce ze Skandinávie udávají zvýšený počet případů u mužů po 55. roce, u žen po dosažení 70 let věku. Prevalence výdutě břišní aorty větší než 5,5 cm je u žen 0,1 %, u mužů 0,9 %. Mortalita na AAA se v posledních desetiletích 20. století znásobila 7 x až 20 x (Krajíček, 2007).

V praktické části jsme využili kombinovanou metodu ke sběru dat. Kvalitativní výzkum spočíval v popsání 6 kazuistik pacientů, kteří byli léčeni ve FN Plzeň v letech 2016 - 2019. Dva pacienti podstoupili chirurgickou léčbu AAA, dva endovaskulární a dva pacienti konzervativní léčbu, což znamená, že jejich nález nebyl tak významný, aby podstoupili léčbu chirurgickou či endovaskulární. Pacienti byli nadále sledováni ve FN Plzeň. Ve výzkumu jsou zaznamenány diagnostické metody, výsledky vyšetření zobrazovacích metod, léčba a zhodnocení.

Do kvantitativního výzkumu bylo zahrnuto celkem 100 pacientů, kterým bylo v letech 2016 – 2019 ve FN Plzeň diagnostikováno AAA. Tento výzkum probíhal na Klinice zobrazovacích metod ve FN Plzeň. Data byla sbírána v období praxe od 4. 11. 2019 do 20. 12. 2019 a jsou zobrazeny ve třech grafech. Do grafů byl uveden věk pacientů, pohlaví a způsob jejich léčby.

V grafu číslo 1 jsme pacienty rozdělili dle věkových kategorií do čtyř skupin po deseti letech. První skupinu tvořili pacienti od 50 do 60 let (5 %), další skupina byla od 60 do 70 let (28 %), třetí skupina od 70 do 80 let (47 %) a poslední skupinu tvořila věková kategorie od 80 do 90 let (20 %). Po vyhodnocení těchto dat můžeme **potvrdit hypotézu číslo 1**: Předpokládáme, že nejčastěji jsou AAA postiženi pacienti starší 60 let. Výsledky ukázaly, že z celkového počtu 100 pacientů bylo AAA diagnostikováno v 95 % pacientům starším 60 let. Průměrný věk všech 100 pacientů byl 71 let. Tímto šetřením jsme zároveň odpověděli i na první cíl práce, jenž měl zjistit, která věková skupina je nejčastěji postižena AAA. Jednoznačně nejpočetnější skupinou

byla skupina pacientů od 70 do 80 let a to 47 %. To, že častěji dochází k výskytu AAA u lidí starších 60 let, potvrzuje i studie, kterou se zabývali D. P. J. Howard a kolektiv (2015). Cílem studie bylo zkoumat hlavní rizikové faktory vzniku AAA a věk byl uveden jako jeden z nich (Howard a kol., 2015).

V grafu číslo 2 jsme rozdělili soubor pacientů podle pohlaví na muže a ženy. Zjistili jsme, že ze 100 pacientů vybraných od roku 2016 do 2019 ve FN Plzeň bylo AAA diagnostikováno 84 mužům a pouze 16 ženám. Tímto se nám **potvrdila hypotéza číslo 2**: Předpokládáme, že AAA častěji postihuje muže než ženy. Kent a kol. (2010) ve své studii uvádí, že mužské pohlaví a rodinná anamnéza AAA jsou faktory nemodifikovatelné. Zatímco kouření, diabetes mellitus a hypertenze jsou faktory, kterým se lze vyhnout nebo jim předcházet. Kouření je dle studie úzce spojené s výskytem AAA a poukazuje na skutečnost, že v zemích, kde je snižená spotřeba cigaret, je prokázána nižší prevalence AAA. Podle Forsdahla a kol. (2018) jsou mužské pohlaví, postupující věk, nízký cholesterol lipoproteinů s vysokou hustotou (HDL) a kouření rizikové faktory spojené s AAA, a proto se jedná o důležité faktory, které je zapotřebí dále zkoumat. Je důležité zdůraznit, že vyšší výskyt AAA u mužů než u žen může být přičítán větší predispozici kardiovaskulárním onemocněním (Thompson, 2012).

**Hypotézu číslo 3**: Předpokládáme, že nejčastěji používanou zobrazovací metodou při diagnostice AAA je CT AG, jsme **potvrdili** z výsledků z kazuistik a následně také z literárních zdrojů. Pro zjištění nejčastěji využívané metody jsme nejprve v teoretické části popsali zobrazovací metody. V praktické části jsme ze statisticky zpracovaných dat vybrali 6 pacientů, u kterých jsme vypracovali kazuistiky. V kazuistikách, které jsme měli k dispozici, byla u všech pacientů použita vyšetřovací metoda CT AG. Tato metoda se používá nejen jako vhodná vyšetřovací metoda pro diagnostiku patologií břišní aorty, je však také nejčastější metodou kontroly správně provedené endovaskulární léčby po zavedení stentgraftu nebo léčby chirurgické. Důležitou roli hraje také přístupnost tohoto vyšetření, které je v České republice dostupné téměř ve všech zdravotnických zařízeních. Vyšetření se provádí s podáním jodové kontrastní látky a tím s sebou nese riziko alergické reakce. Má však výbornou rozlišovací schopnost, lze potlačit okolní rušivé struktury a tepny je možné zobrazit trojrozměrně.

Aneurysma břišní aorty má prevalenci 5 % u mužů ve věku 65 až 74 let a při prasknutí je spojena s mortalitou větší než 80 %. Aneurysma břišní aorty je obvykle

asymptomatické a je často diagnostikována náhodně nebo jako součást screeningového programu založeného na ultrazvuku. Ultrasonografie je nenáročná neinvazivní zobrazovací metoda. Sildoff a kolektiv (2014) ve své studii porovnávali úmrtnost na AAA mezi zeměmi, ve kterých byl zaveden screening populace jako ve Velké Británii, Švédsku a Austrálii, ve srovnání s těmi, kde screening populace zaveden není. Mezi takové země bylo zahrnuto Rakousko, Maďarsko a Rumunsko. Výsledky této studie byly takové, že v zemích, ve kterých jsou zavedené screeningové programy na AAA, se úmrtnost neustále snižuje. Kromě toho bylo nedávno prokázáno, že implementace screeningového systému snižuje nejen náklady, ale má mnoho výhod, zejména prodlužuje průměrnou délku života. V zemích, kde jsou screeningové kampaně aktivní, se úmrtnost neustále snižuje (Sildoff a kol., 2014).

## ZÁVĚR

V této bakalářské práci je obsah rozdělen na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je popsána anatomie tepny, patologie, která je zaměřena na aneurysma břišní aorty. V další části jsme popsali zobrazovací metody, které se využívají v diagnostice AAA, a poté jsme se zaměřili na léčbu tohoto onemocnění.

V praktické části jsme stanovili cíle a hypotézy a dále jsme zkoušeli tyto cíle splnit a potvrdit nebo vyvrátit hypotézy.

Cílem číslo 1 bylo zjistit, která věková skupina je nejčastěji postižena AAA. V grafu číslo 1 jsme statisticky hodnotili výskyt onemocnění AAA podle věkových kategorií pacientů. Porovnávali jsme celkem 100 pacientů, kteří se v letech 2016 – 2019 léčili ve FN Plzeň. Pacienty jsme rozdělili do čtyř věkových kategorií po deseti letech. První věková kategorie byla 50 – 60 let a poslední 80 – 90 let. Z grafu lze vyčíst, že nejpočetnější skupinu s onemocněním AAA tvoří pacienti od 70 do 80 let, kde bylo zastoupeno hned 47 % všech případů.

Druhý zvolený cíl byl na vybraných kazuistikách pacientů s AAA léčených ve FN Plzeň názorně ukázat způsob diagnostiky a terapeutického postupu. Popsali jsme celkem 6 kazuistik. U dvou pacientů byla léčba chirurgická, u dvou endovaskulární a u dvou konzervativní. Dále kazuistiky slouží jako názorný příklad běžně používaných zobrazovacích metod ve FN Plzeň. Zjistili jsme, že každý vybraný pacient podstoupil vyšetření CT AG. Domníváme se, že vyšetření CT AG je tedy nejlepší možnou volbou v diagnostice AAA (Grade, 2006).

V třetím cíli jsme zjišťovali, jaký způsob léčby je u pacientů s AAA ve větším procentuálním zastoupení. Z grafu číslo 3 lze vyčíst, že největší zastoupení má chirurgická léčba, následuje léčba endovaskulární a nejméně je využívána léčba konzervativní. Chirurgická léčba je standardní léčbou pro AAA, ale přináší s sebou i určitá rizika, jelikož se jedná o invazivní řešení. Zvolená léčba závisí na celkovém stavu pacienta a velikosti výdutě. V případě progredujícího aneurysmatu může být relevantní léčba změněna. Největší zastoupení chirurgické léčby může být dáno i tím, že se aneurysma často objeví jako náhodný nález u jiného vyšetření v natolik pokročilém stavu, že se musí přistoupit k invazivnímu řešení. Endovaskulární léčba je v neustálém vývoji, dochází k vývoji endovaskulárních protéz a tato léčba přináší

stále lepší výsledky. Můžeme se domnívat, že v budoucnu endovaskulární léčba s novými technologiemi a postupy nahradí léčbu chirurgickou (Lederle, 2009)

Této problematice je třeba se věnovat, protože počet pacientů s AAA má stále vzrůstající tendenci. Nejdůležitější je, aby bylo aneurysma přesně a co nejrychleji diagnostikováno, protože od toho se odvíjí volba a úspěšnost léčby. Proto by zobrazovací metody měly být stále modernizovány a u aneurysmat toto platí hlavně pro výpočetní tomografii. Ta má v této oblasti výsadní postavení především pro svou prostorovou rozlišovací schopnost. Sledování pacientů s AAA je velice důležité a z diagnostického hlediska se nesmí situace nikdy podcenit, protože zanedbání může skončit až smrtí.

## BIBLIOGRAFIE

1. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3. Třetí, upravené a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing a.s., 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.
2. SLADKÁ, Jaroslava. *Ordinace.cz*. [Online] 6. 10. 2008. [Citace: 7. 12. 2019.] <http://www.ordinace.cz/clanek/vydut-brisni-aorty/>. 1801-8467.
3. BUREŠ, Jan. *Vnitřní lékařství*. Druhé, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, 2014. ISBN 978-80-7492-145-2.
4. VODIČKA, Josef. *Speciální chirurgie*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2512-6
5. SOUČEK, Miroslav, a kolektiv. *Vnitřní lékařství*. Praha: Grada Publishing a.s., 2011. ISBN 978-80-247-7559-3.
6. VANĚK, Ivan, a kolektiv. *Cévní chirurgie*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2006. ISBN 80-246-1251-8.
7. BULAVA, Alan. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing a.s., 2017. ISBN 978-80-2719-710-1.
8. CHOCHOLA, Miroslav. *Medicína pro praxi. Aneurysma břišní aorty*. [Online] 2010. [Citace: 7. 12. 2019.] <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/02/10.pdf>
9. MOLÁČEK, Jiří. *Medicína pro praxi. Screening aneurysmatu abdominální aorty u praktického lékaře*. [Online] 2006. [ Citace: 12. 12. 2019] <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2006/03/09.pdf>.
10. PETEROVÁ, Věra. *Medicína pro praxi. CT-základy vyšetření, indikace, kontraindikace, možnosti, praktické zkušenosti*. [Online] 2010.[Citace: 8. 5. 2019] <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/02/12.pdf>.
11. VOMÁČKA, Jaroslav. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty. Druhé, doplněné vydání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4508-3.
12. HERRING, William. *Learning Radiology: Recognizing the Basics. Elsevier Health Sciences*, 2011. ISBN 978-0-323-07444-5.

13. KRAJINA, Antonín a PERERGIN, Jan H. *Intervenční radiologie - miniinvazivní terapie*. Hradec Králové : Olga Čermáková, 2006. 80-886703-08-8.
14. PENKA, Miroslav, PENKA, Igor, GUMULEC, Jaromír, a kolektiv. *Krvácení*. Praha: Grada Publishing a.s., 2014. ISBN 978-80-2479-486-0.
15. FERKO, Alexandr, ŠUBRT Zdeněk, DĚDEK, Tomáš. *Chirurgie v kostce: 2., doplněné a přepracované vydání*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2015. ISBN 978-80-2471-005-1
16. ZEMAN, Miroslav, KRŠKA, Zdeněk, PEŠKOVÁ, Marie. *Speciální chirurgie*. Praha: Galén, 2014. ISBN 978-80-7492-128-5.
17. MERKUNOVÁ, Alena. *Anatomie a fyziologie člověka*. Praha: Grada Publishing a.s., 2008. ISBN 978-80-2471-521-6.
18. KRÁJÍČEK, Milan, PEREGRIN, Jan H., ROČEK, Miloslav, ŠEBESTA, Pavel, a kolektiv. *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Praha: Grada Publishing a.s., 2007. ISBN 978-80-2476-777-2.
19. WAY, Lawrence W. *Současná chirurgická diagnostika a léčba- 2. Díl*. Praha: Grada Publishing a.s., 1998. ISBN 80-7169-3979-9.
20. FERDA, Jiří, MÍRKA, Hynek, BAXA, Jan, MALÁN, Alexander. *Základy zobrazovacích metod*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-164-3.
21. NEKULA, Josef a další. *Radiologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. ISBN 80-244-1011-7.
22. GILBERT R. Upchurch Jr., CRIADO, Enrique. *Aortic Aneurysms: Pathogenesis and Treatment. United States*: Springer Science & Business Media, 2009. ISBN 978-16-032-7204-9.
23. DIETRICH C. F, a kolektiv. *Ultrasonografie*. Košice: Equilibria, s.r.o., 2008. ISBN 978-80-89284-20-7.
24. HEŘMAN, Miroslav, a kolektiv. *Základy radiologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-2901-4.
25. SEIDL, Zdeněk, *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.



26. MALÍKOVÁ, Hana, *Základy radiologie a zobrazovacích metod*. Praha:Univerzita Karlova v Praze, 2019. ISBN 978-80-246-4036-5.
27. HOWARD, D. P. J. a kol., *On behalf of the Oxford Vascular Study Population-Based study of incidence of Acute Abdominal Aortic Aneurysm with projected impact of screening strategy*. J. Am. Heart Assoc. 2015 [citace 25. 2. 2020]. DOI: 10.1161/JAHA.115.001926. Dostupná z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4599457/>
28. FORSDAHL, S. H., *Benefits and harms of screening men for abdominal aortic aneurysm in Sweden: A registry-based cohort study*. Lancet. 2018 [citace 25. 2. 2020]. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31031-6. Dostupná z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6313801/#B63-ijerph-15-02805>
29. SILDOFF, D. a kol., *Aneurysm global epidemiology study: Public health measures can further abdominal aortic aneurysm mortality*. Circulation. 2014 [citace 25. 2. 2020]. Dostupná z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6313801/#B71-ijerph-15-02805>
30. MOLL, F. L. a kol., *European Society for Vascular Surgery. Management of abdominal aortic aneurysms clinical practice guidelines of the European society for vascular surgery*. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2011 [citace 24. 2. 2020]. DOI: 10,016 / j.ejvs.2010.09.011. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6313801/#B1-ijerph-15-02805>
31. THOMPSON, S. G. a kol., *Final follow-up of the Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) randomized trial of abdominal aortic aneurysm screening*. Br J Surg 2012 [citace 24. 2. 2020]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4687424/#>
32. KENT, K. C. a kol., *Analysis of risk factors for abdominal aortic aneurysm in a cohort of more than 3 million individuals*. J. Vasc. Surg. 2010 [citace 24. 2. 2020] DOI: 10.1016/j.jvs.2010.05.090. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6313801/>
33. LEDERLE, F. A. a kol., *Open Versus Endovascular Repair (OVER) Veterans Affairs Cooperative Study Group. Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysm: a randomized trial*. JAMA 2009. [citace 24. 2. 2020] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6658877/#B78>
34. GRADE, W. a kol., *Treatment of complications following endovascular repair of abdominal aortic aneurysms* Semin Intervent Radiol. 2006 [citace 24. 2. 2020] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3036361/>

## **SEZNAM ZKRATEK**

3D – trojrozměrný

4D – čtyřrozměrný

AAA – aneurysma břišní aorty

AA – alergická anamnéza

A – Ampér

°C – stupeň celsia

cca – cirka

CEUS – kontrastní ultrazvuk

cm – centimetr

CT – výpočetní tomografie

CTA – angiografie výpočetní tomografií

DECT – dual energy výpočetní tomografie

DSA – digitální subtrakční angiografie

DSCT – dual source výpočetní tomografie

DUSG – dopplerovská ultrasonografie

EKG – elektrokardiogram

F – French

HU – Hounsfieldova jednotka

kg – kilogram

KL – kontrastní látka

kV – kiloVolt

m – metr

mm – milimetr

MDCT – multidetektorová výpočetní tomografie

MIP – multiplanar reconstruction

MPR – maximal intensity projection

MHz – megahertz

MR – magnetická rezonance

MRA – angiografie magnetickou rezonancí

např. – například

OA – osobní anamnéza

PA – pracovní anamnéza

PD – protodenzitní

RA – rodinná anamnéza

rtg – rentgen

SA – sociální anamnéza

T – Tesla

T 1 – relaxační čas

T 2 – relaxační čas

USG – ultrasonografie

VRT – volume rendering technique

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1 Výskyt AAA dle věku pacientů.....	36
Graf 2 Počet pacientů mužského a ženského pohlaví s AAA.....	37
Graf 3 Zastoupení chirurgické, endovaskulární a konzervativní léčby .....	37

## SEZNAM OBRÁZKŮ

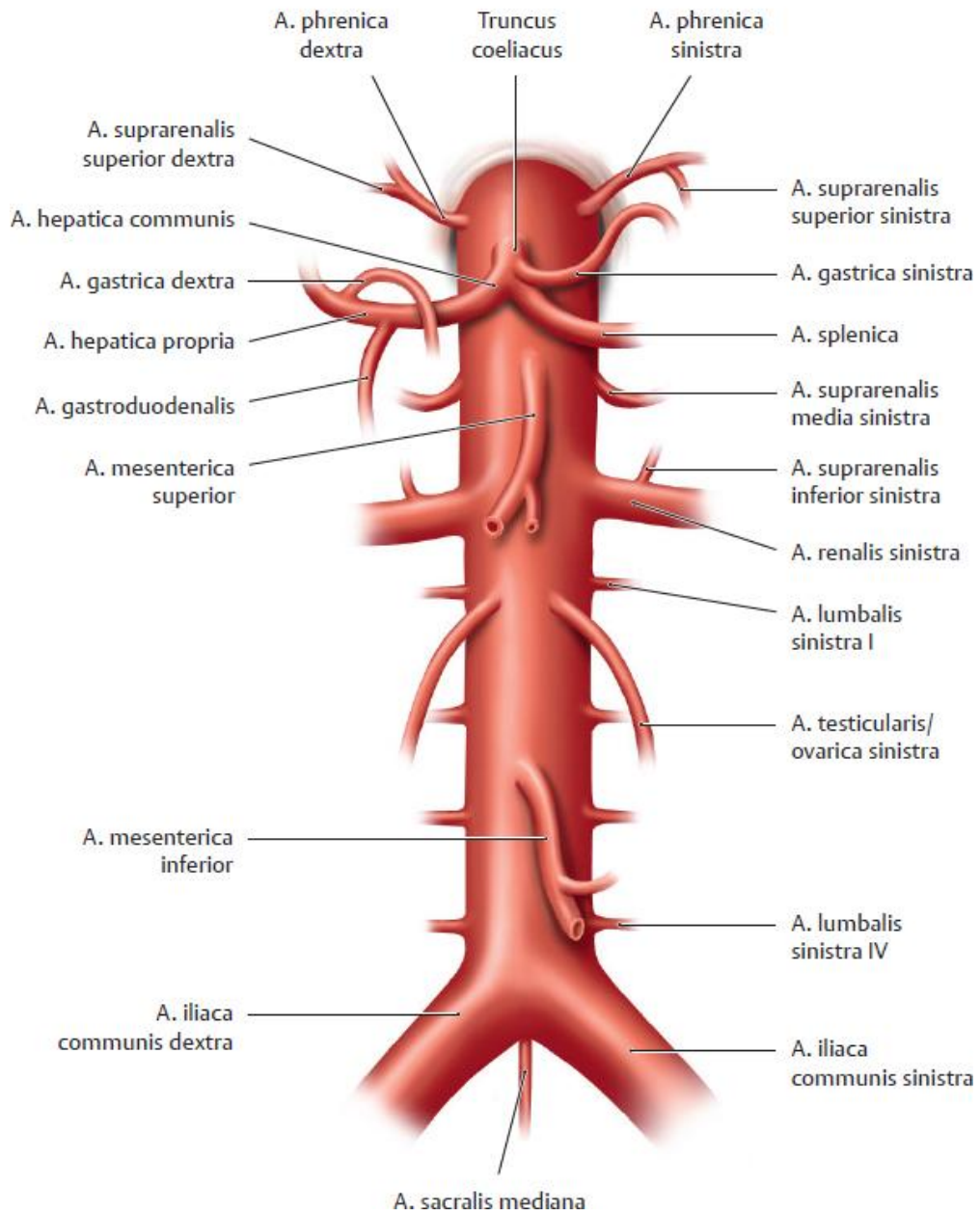
Obrázek 1 CT AG snímek zobrazující aneurysma subrenální břišní aorty (transverzální řez) .....	39
Obrázek 2 CT AG snímek zobrazující aneurysma subrenální břišní aorty (frontální řez) .....	40
Obrázek 3 CT AG snímek po resekci aneurysmatu abdominální aorty (VRT rekonstrukce) .....	41
Obrázek 4 CT AG snímek zobrazující subrenální aneurysma břišní aorty (transverzální řez) .....	43
Obrázek 5 CT AG snímek zobrazující subrenální aneurysma břišní aorty (sagitální řez) .....	44
Obrázek 6 CT AG snímek zobrazující subrenální aneurysma abdominální aorty (transverzální řez) .....	46
Obrázek 7 CT AG snímky zobrazující subrenální aneurysma abdominální aorty (sagitální, frontální, transverzální řezy a VRT rekonstrukce) .....	47
Obrázek 8 CT AG snímek zobrazující subrenální aneurysma abdominální aorty (VRT rekonstrukce) .....	47
Obrázek 9 DSA snímek zavedení coilů do tepny .....	48
Obrázek 10 DSA snímek zavedeného stentgrafu .....	49
Obrázek 11 CT AG snímek zobrazující endoleak II. typu (transverzální řez) .....	50
Obrázek 12 CT AG snímek zobrazující implantovanou bifurkační protézu (VRT rekonstrukce) .....	50
Obrázek 13 DUSG zobrazující aneurysma břišní aorty.....	53
Obrázek 14 CT AG snímek zobrazující aneurysma abdominální aorty (transverzální řez) .....	54
Obrázek 15 CT AG snímek zobrazující subrenální aneurysma břišní aorty (VRT rekonstrukce) .....	54
Obrázek 16 DSA snímek zavedené bifurkační protézy .....	55
Obrázek 17 CT AG snímek zobrazující břišní aortu (transverzální řez) .....	56
Obrázek 18 USG snímek zobrazující malé AAA .....	58
Obrázek 19 CT AG snímek zobrazující malé subrenální AAA (VRT rekonstrukce) ....	59
Obrázek 20 DUSG snímek zobrazuje aneurysma abdominální aorty .....	60
Obrázek 21 CT AG snímky aneurysmatu břišní aorty a dolních končetin (transverzální, frontální, sagitální řezy, VRT rekonstrukce) .....	61
Obrázek 22 USG snímek zobrazující malé AAA .....	62
Obrázek 23 CT AG snímek zobrazující subrenální aneurysma břišní aorty (frontální řez) .....	63
Obrázek 24 CT AG snímek zobrazující aneurysma břišní aorty (VRT rekonstrukce).....	64
Obrázek 25 CT AG snímky zobrazující aneurysma břišní aorty (sagitální, frontální, transverzální řezy, VRT rekonstrukce) .....	65

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Větvení břišní aorty .....	79
Příloha 2 Patologie břišní aorty .....	80
Příloha 3 Schéma rentgenky .....	80
Příloha 4 Výpočetní tomografie.....	81
Příloha 5 Magnetická rezonance .....	81
Příloha 6 Ultrasonografický přístroj .....	82
Příloha 7 Způsoby léčby .....	82
Příloha 8 Klasifikace endoleaku .....	83
Příloha 9 Povolení sběru dat ve FN Plzeň .....	84

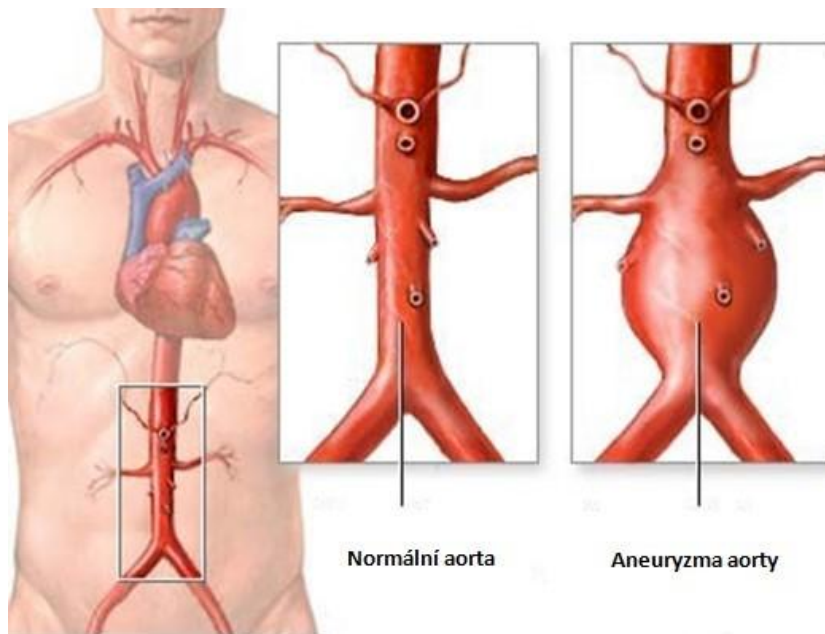
# PŘÍLOHY

## Příloha 1 Větvení břišní aorty



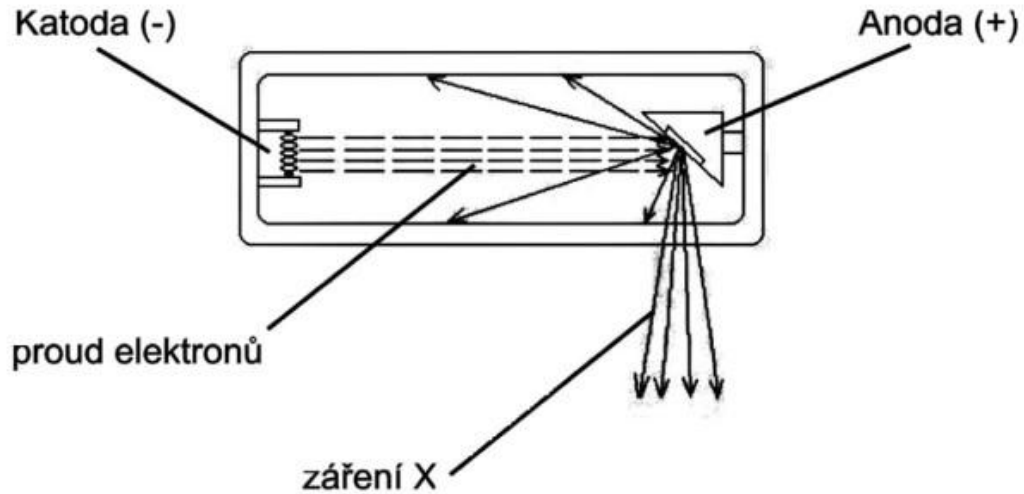
Zdroj: <https://basicmedicalkey.com/overview-of-neurovascular-structures-2/>

## Příloha 2 Patologie břišní aorty



Zdroj: <https://www.angiochirurgie.cz/lecime/onemocneni-tepen/onemocneni-aorty/>

## Příloha 3 Schéma rentgenky



Zdroj: [https://www.mediprofi.cz/33/uvod-do-intraoralniho-snimkovani-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4ElMAVc\\_29gcm80Go3HSj2zQnIUAKP3XkGQ/](https://www.mediprofi.cz/33/uvod-do-intraoralniho-snimkovani-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4ElMAVc_29gcm80Go3HSj2zQnIUAKP3XkGQ/)



#### **Příloha 4 Výpočetní tomografie**



Zdroj: <https://www.nnm.cz/radiologie-info-ct>

#### **Příloha 5 Magnetická rezonance**



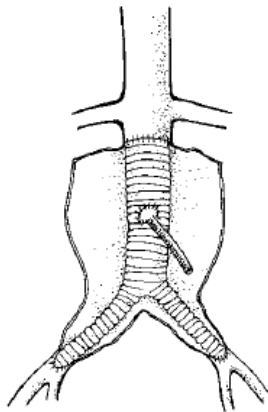
Zdroj: <https://radiologieplzen.eu/testovaci-provoz-nove-magneticke-rezonance/>

## Příloha 6 Ultrasonografický přístroj

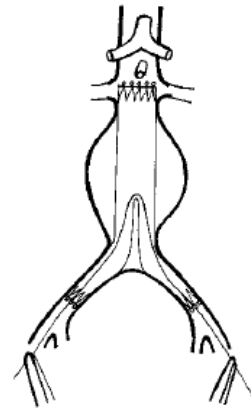


Zdroj: <https://radiologieplzen.eu/zakladni-info-usg/>

## Příloha 7 Způsoby léčby



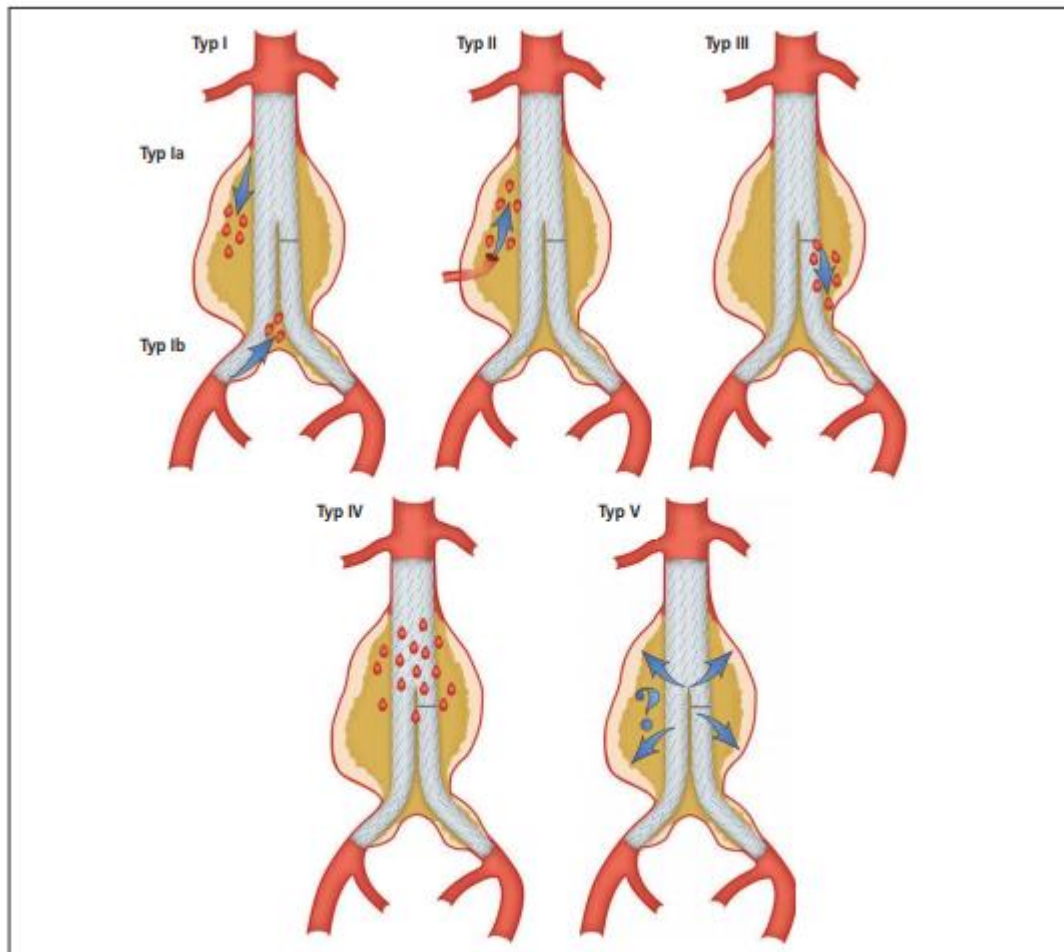
**Obr. 108** Resekce AAA – náhrada bifurkační protézou s reimplantací a. mesenterica inferior



**Obr. 109** Endovaskulární léčba AAA

Zdroj: VODIČKA, Josef. Speciální chirurgie. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2512-6

## Příloha 8 Klasifikace endoleaku



Obr. 3 – Klasifikace přetrvávající peruze vaku aneurysmatu (endoleak).

Typ I – Průtok v místě kotvení stentgraftu nad, pod nebo mezi jednotlivými komponentami stentgraftu (Ia – proximální anastomóza; Ib – distální anastomóza).

Typ II – Retrográdní tok volnou větví (IIa) nebo větvemi (IIb) do vaku vjáduté.

Typ III – Průtok mechanickým defektem stěny stentgraftu; mechanické rozpojení jednotlivých částí stentgraftu (IIIa) nebo zalomení nebo trhliny v materiálu stentgraftu (IIIb).

Typ IV – Zvýšená propustnost neporušené stěny stentgraftu při porozitě materiálu.

Typ V – Pokračující expanze vaku vjáduté bez prokazatelného zdroje toku při zobrazovacích vyšetřích (vyšší tlak ve vaku, kontroverzní) (Upraveno podle G.H. White, J. May, P. Petrusek, Specific complications of endovascular aortic repair, Seminars in Interventional Cardiology 5 (2000) 35–46).

Zdroj: [http://www.kardio-cz.cz/data/upload/Souhrn\\_Doporucenych\\_postup\\_ESC\\_pro\\_diaagnostiku\\_a\\_lecbu\\_onemocni\\_aorty\\_z\\_roku\\_2014.pdf](http://www.kardio-cz.cz/data/upload/Souhrn_Doporucenych_postup_ESC_pro_diaagnostiku_a_lecbu_onemocni_aorty_z_roku_2014.pdf)

## Příloha 9 Povolení sběru dat ve FN Plzeň



**FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ**

**Útvar náměstka pro ošetrovatelskou péči**

Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory  
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín  
IČO 00669806 tel.: 377 401 111, 377 103 111

Vážený pan

Daniel Klas

Student oboru Radiologický asistent

Fakulta zdravotnických studií - Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Západočeská univerzita v Plzni

### **Povolení sběru informací ve FN Plzeň**

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji souhlas** se sběrem informací o zobrazovacích metodách, používaných u pacientů *Kliniky zobrazovacích metod (KZM) FN Plzeň*. Informace budete získávat v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Zobrazovací metody sloužící k upřesnění diagnózy a způsobu léčení aneurysmatu břišní aorty*“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vrchní radiologický asistent KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně povedete.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- Sběr informací pro Vaši bakalářskou práci budete provádět v době Vašich, školou schválených, praktik na pracovišti KZM, **pod přímým vedením MUDr. Filipa Heidenreicha, lékaře KZM FN Plzeň**.
- Obrazové, popř. i další údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, které budou uvedeny ve Vaší práci, musí být zcela anonymizovány.
- Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete zdravotnickému oddělení / klinice či organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí, či pokud by spolupráce s Vámi zaměstnanci pocítovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

*Mgr. Bc. Světluše Chabrová*  
manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP  
zástupkyně náměstkyně pro oš. péči

Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň  
tel.. 377 103 204, 377 402 207

Zdroj: FN Plzeň